حكمت طبيعيه

مكتب حربيه شاگردانى درسى پروغرامنه توفيقاً ترتيب اولنمشدر

مؤلفلرى

مكتب فنون حربيهٔ شاهانه حكمت طبيعيه معلم معاونى ملازم اول
عبداللطيف

مكتب فنون حربيهٔ شاهانه حكمت طبيعيه معلمى قول اغاسى
حسن فهمى

مؤلفلرينك مهريله ممهور اولميان نسخه‌لره ساخته نظريله باقيلور.

جلد اول

معارف نظارت جليله‌سنك رخصتيله و مجلس معارف عسكرى قراريله
ايكنجى دفعه اوله‌رق طبع اولنمشدر

استانبول

(قره‌بت) مطبعه‌سى — باب عالى جاده‌سى

ناشرى (رسمل عزت) و (مكتب) رساله‌سى صاحب امتيازى كتابجى قره‌بت

١٣١٢

جناب مستغنا کانئات تنزهت ذاته عن النقائص والخطیئات حضرتلری وجود مسعود همایونلری وملک ملت ایچون برموهبهٔ سبحانیه اولان پادشاه معرفپناه شهنشاه حکمت آگاه افندمز حضرتلری مادام الدنیا تخت همایونلرنده دائم بیورسون

شو عصر ترقی حصر حضرت ملوکانه‌ده نشر وتعمیم معارف امر اهمنه صرف عنایت بیورمقده اولان پادشاه معارفپرور وشهریار ترقی گستر الغازی سلطان عبدالحمید خان ثانی افندمز حضرتلرینک اثر جلیل ملوکانه‌لرینه اقتداءً بر خدمت ناچیزانه اولمق املیله وعدکمصاعه‌لری یعنی مکتب حربیهٔ شاهانه حکمت طبیعیه معلمی قول اغاسی حسن و معاونی ملازم عبداللطیف سعدیلری مرحمه وعاجز وژاسی نامه‌دکی

مشاهیر حکمت شناسانك اثرلرندن مناسب قسملری
انتخاب ایده‌رك مکتب حربیهٔ شاهانه پروغرامنه
تطبیقاً اشبو حکمت طبیعیه کتابی جمع و ترتیب
ایلدك مقصد ناچیزانه‌مز اسای وطنمزه خدمت
اولدیغی واثر تألیف ونشریه جسارتمز حسن
نیته‌مبنی اولدیغی جهتله قابصمرك پردهٔ عفو وصفح
ایله مستور قالەجغنه امیدوار اولمقله برابر حاوا تمامنه
موفقیت خصوصی الطاف سبحانیه‌دن استدعا ایلرز
ومن الله التوفیق

(عملی ونظری مسلكلرك بینلرنده‌كی فرق — مشاهده —
فرق — قوانین حكمیه‌نك قواعدی — حكمیاته مختصر بادركی)

عملی ونظری مسلكلرك بینلرنده‌كی فرق — نظری مسلكلردن علوم ریاضیه‌نك تحصیلنه باشلادیغی زمان هندسه بر قاچ معار- فه‌نك قبولی كفایت ایدر. اسو معارفه‌لردن بر طاقم دلائل واسطه‌سیله اولردن داها آز اساسلی بر ری معارف و طاقم نتائج الده ایدیلور و بو صورتله حصوله كلان علم صرف ادراك ایله تحصیل اولندیغی كی دلائلك انتظام اسدردیكی قواعده سبب ایدر

عملی مسلكلردن اولوب تحصیلنه باشلانیلان حكمت طبیعیه ایسه هندسی دلائلك حاصل ایده‌جكی بر قاعدهٔ اساسیه موجود اولمدیغی كی دها صوكره‌دن استحصال ایده‌بیله‌جكمز بر اساس ده یوقدر آنجق حالقده صورت ارساطلری بیلمدیكمز مكمل ومركب ماكنه‌لرله حركات متوالیه‌لری موجوددر. اك برنجی حالبته حكمیه مادده اشبو ماكنه‌لرك اقسامی تعیین ایتمك وصورت ارساطلری آرامق واطرافرده حصوله كلن آثاری مشاهده ایچون بر لزومی اولان وسائلی تدارك ایتمكدن عبارتدر

احساسك خلقت اصلیه‌سنه و آلتلری تشکل ایدن اجرامك خواصنه عدم اطلاعمزدن برچوق دفعه اولورکه بر بخار ماکنه‌سنك حرکتنی مشاهده ایدنلره مکرمدر. آتلر کبی بر محرك تأثیرینه تابع بر طاقم اقسام کوررلر و بو ماکنه‌نك حرکاتندن معلومات آلمق استدکلرنده هر بر قسمك بر برو وظیفه‌سنی استخراج ایتدکلری کافه‌سنی تحریك ایدن بخاری کشف ایدرلر. بر دخی خلقتنده حصوله کلان آثارله اساسه قارشو اولرکی اولدیغمزدن عینی مطالعه‌یه محتاجز

مشاهده — بر اثرك دیکر بر اثر حصولنه باعث اولمسنی بالاطراف تحقیق و تدقیقه مشاهده نامی ویره‌جکز. مشاهده‌نك حقیقت وفوائدینی ایضاح ایچون فنون تاریخنده مشهور اولان بر مثالی ذکر ایده‌لم: قدماجه سیاراتك حرکتی اوله‌جه هنوز رصد اولنمدیغی توضیح ایدرك حرکتی حقنده بر فکر عمومی ویره‌بیلور ایسه‌ده مقدار حرکتلری بالحساب تعیین ایتمك ایچون کافی دکل ایدی. ایسته بوسنه می حمل بر اساسه مستند اولمدیغندن حقیقی اولمیان برچوق مسلکلر تصور اولندیغنده صکره‌لری کواکب مذکوره‌نك حرکتی خارق‌العاده بر دقتله رصد ایتمکه موفق اولان «تیقو براهه» زماننده سیارات مذکوره غائب ایتمشدر. موسی الیه سیاراتك بوش اوله‌رق اشغال ایتدکلری مواقعی رصد ایدیکی کبی مواقع مذکوره‌نك برندن دیکرینه کچمك ایچون صرف ایتدکلری زمانی دخی تعیین

اولمشدر. بو قدر دهور و اعصار مرورنده، مساحات صحیحه و دلائل
قویه کبی مادی بر شی یوغیدی. حتی که کواکب مذکورهنك
ظاهری و سطحلری بربرینه ربط ایدر بر منحنی ارائه ایتدی
بی قطع ایتدکلری محرکلرك شکللری و محرك اوزرنده مختلف
وضعلرده سرعتلری تعیین ایتمک لازمکلور ایکن موادمذ کوره
«کپلر» زمانه قدر قالمشدر. بوندن غافل اولورکه مشاهده
بالکرجه کفایت ایتدیکی کبی ساحهٔ ملك نظرده خلاصه ایدر
حسابی بر افاده ایله بیان ایچون لازمکلان سطحلرك اجراسی
لازمدر. ایسه بو صورتله «کپلر» سیاراتك قطع ایتدکلری
محرکلرك قطع ناقص منحنیسی اولدیغی و شمس دخی محراقلرندن
برینی اشغال ایتدیکی ورسم اولنان محرکلر اوزرنده‌کی سرعتاری
زمانلر ایله متناسب اولدیغی بیان ایلمشدر. بوقدر معلومات
۱۸ سنه‌لك تحریاتك نتیجه‌سی اولدیغی و سیلك عالم حقنده
«نیوتون»ك ورمش اولدیغی اصلاحاته واساس تشکیل ایلدیکی
علاوه ایدوسه‌ك آثارك مطالعه‌سنده نه صورتله حرکت ایدلمك
لازم کلدیکی ملك نظرده تعیین ایده‌جکمز کبی حساباتك صورت
تطبیقی و تصادف ایده‌جك صعوبتی و حاصل اولان فوائد
میدانه کوستریش اولورز

بر — طبیعتده وجوده کلیوب برطاقم بسیط سرطلر
تحتنده وقوعه کورنلری آرلری کشف واستخراج ایتمکدر

علوم طبیعیه کوز اوکنده حصوله کلوب هیچ بر وجهله بر تأثیر اجرا ایده‌مدیکمز آثارك بالکز مشاهده‌سیله آز ترقی ایدر. حالبوکه آثار مذکوره قارشی وتجربی حالت مسکلدر فنون مذکوره‌ده ترقی ایتمك ایچون اجراآت متوسطه ایله تجارب اجرا ایتمك اقتضا ایدر حقیقةً فنون طبیعیه‌دن بوقدر ترقی ویرن تجربه‌در شویله‌که اجسام استدلالنك کی حرکت ایده‌ولدیکی هدرده تجربه‌سی اجرا ایدن ذات نکی بر طاقم مشاهداته موفق اولور مثلا تصادف اولنلری ساری کهربائك دلك اولنمسنه هنده بولنان اجسامی جذب ایتمك خاصه‌سنه مالك اولدیغی کوسردیکی حالده بواس بواس خاصه مذکوره‌دن استفاده ایچون لازمکلان وسائط مدارك اولنه‌رق حالت سوك مقاسده وایستدلدیکی قدر بر مقدارده عینی آثاری حاصل ایدر بر طاقم ماکنه یاپلمیدرکه حلقنده طوغریدن طوغری‌یه هیچ بر مشاهده‌لك کوز اوکنه وضع ایده‌مه‌جکی بر طاقم آثار تجربه ساحه‌سنده میدانه چیقمشدر

براسه حکمتك بولری — بدایده یاپیلان تجربه‌لرك عدم مکملیتندسانی کشف اولنان آثارك یکدیگرینه مربوط اولمدیغی ظن اولنمشیدی. فقط فن الیرولدکه اکثرلرده ساقص ایجکه یاسلادسدن فن مذکورك تصنیفه اشتمال اولندی. صکره آثار مذکوره‌نی بربرینه ربط ایدن مناسبات افاده ایدر بر قانون موجود اولوب اولمدیغی تحری اولنمغه

باشلانمشدر. مجربانه مثال اولهرق انعکاس ضیا قانونی ایله الملم
بر خط شعاعك ایکی قطع ایدن بر سطح محلاله مرتفع بر میلده
مصادفده استقامت ابتدائیه‌سی تبدیل ایدر و بوکا انعکاس ضیا
نامی ویرلوردی بومعلوماته عائد هیچ بر قطعه‌لك حق قالمامسیچون
هر ایکی خط شعاعك سطح محلاله ماطماً واقع اولان خط ایله
حاصل ایلدکلری زاویه‌لر متماثل ودائره ایله معاینه اولنه‌رق
« زاویهٔ ورود » « زاویهٔ انعکاس » مساویدر دیو تعمیم اولندی
اشته بو افاده‌یی معادر مشدله‌لك نسبت ماتحتنه قانون
نامی ویره‌حکز

بووجهله بیان اولنان قانونك سطلکدن متحصل اولمالیدر
چونکه اکثریا قواس عن سطلکده‌در فقط بو قواعیه اسد
احتیاج واردر وبونی کوسترمك ایچون انعکاس قوانینی بولدقدن
صکره بر شکل هندسیده اولمق اوزره اعمال اولنان بر آیینه‌لك
خارجنده ومعین مسافه‌ده موضوع اولان بر شمع شمالك آیینه‌یه
تصادف ایدن خطوط شعاعیه‌سی نه یولده انعکاس ایده‌جکی
ونه‌کی حواصه مالك اوله‌جقلری آیینه‌نی ماوب عرضنی اجرا
ایتمدن اول تعیین ایدیله‌بیله‌جکی سویلمك کفایت ایدر اشته
حواص حکمه‌لك اهمیت عملیه‌سی ومثالدن اکلاشله‌بیلور

حکمتده مقصد نه‌در؟ — یوقاریده‌در بیان اولنان مطالعات
عمومیه‌دن اکی مهم نتیجه استحصال ایده‌بیلورز شویله‌که حکملر

بولمق دیکری آنلر حقنده‌کی قوانینی تحری ایتمکدن عبارتدر بوده مشاهده و مساعده ایله اولور حکمتدن مقصد نه‌ایدوکی وندن بحث ایده‌جکنی تحدید ایتملی عالم اسا واجسامدن متشکلدر بونلردن بعضلری بزه حس اولنوب آنلری کوروب ولمس ایده‌بیلورز دیکرلری ایسه بولندقلری کره ارضك خارجنده اولدیغی حالده کورنه‌بیلورلر کرك بریجی وکرك ایکنجی حالده موجودیتلرینه حکم ایلمکلکمز حواسمزده حاصل ایتدکلری آثارلردندر آنلری تشکیل ایدن اساسلره کلنجه بزجه مجهول اولوب ماده نامیله یاد اولنور

موادك خواص وقوانینی حقنده ایدیلان متعدد مطالعات بالطبع غایت مشهور ایکی قسمه آیرلمشدرکه بری حکمت طبیعیه دیکری کیمیا نامیله یاد اولنمقده‌در اوقلری اسوایکی فن آراسنده بر حدود تعیین ایدیلور ایدیسه‌ده حقیقت حالده بو کیفیت ممکن اولمیوب مذکور فنلر ایلرولدکجه بربرلیله اولان ارتباطلری زیاد ایتمکده‌در چونکه کیمیا بالطبع موادی طانیمقدر و آنلری تصنیف ایدر حکمت ایسه اجسامك خواص عمومیه‌سیله مجانستی ویاخود بعضاً بر تأثیر مختلفه دوچار اوله‌بیله‌جکلری تبدلات موقته‌دن بحث ایدر

الحاصل حکمت طبیعیه ایله کیمیانك اسملری مختلف ایسه‌ده تحصیلاری یکدیکرینه لازم وملزوم متناسبه‌در بوراده مقصدمز بالخاصه حکمت طبیعیه‌یی تدریس ایتمك اولدیغندن

حاوی اولدیغی مباحث روحه آتی بش کتابه تقسیمی مناسب کورلشدر بناءً علیه اولجه جسملره دائر بعض معلومات عموميه سرد و بعده میکانیک متعاقباً علم حرارت، الکتریق و مغناطیس صدا ضیادن بحث اولنه‌جقدر. [*]

اجسامه دائر بعض معلومات عموميه

اجسامك حالات حكمیه‌سی — خواص عموميهٔ اجسام

اجسامك حالات حكمیه‌سی — اجسامی اوچ حالده کورورز که بونلرده صلب مایع، غاز حاللرندن عبارت اولوب اجسامك حالات حكمیه‌سی نامیله یاد اولنور بونلردن اجسام صلبه بر شکل و بر حجم معین ارائه ایدرلر یعنی بر سبب خارجی اولمدقجه شکل و حجملری دکشدیرمزلر اجسام مایعه ایسه بر حجم معین ارائه ایدرلرسه‌ده بر شکل مخصوص ارائه ایدمزلر وداعما بولندقلری ظرفك شکللرینی اخذ و برسطح اعلا تشکیل ایدرلر اجسام غازیه ایسه بر شکل مخصوص، بر حجم معین تشکیل ایتدکلری کبی داعما بولندقلری ظرفلری کاملاً املا ایدرلر

---

[*] علی العموم حکمت طبیعیه کتابلرنده بوت و حرکتلره دائر معلومات مفصله ویرلمکده ایسه‌ده مکاتب اعدادیه سابعه‌ده بن ماکینه‌ده مفصلاً تدریس ایدلمکده بولندیغندن تکرار ذکرندن صرف نظر اولنمشدر

اجسام صلبه‌نك جزؤلرى آز چوق بر قوت صرف ايتدكجه آيرلمق ممكن دكلدر . اجسام مائعه و غازيه‌ده ايسه قولايلقله آيريله‌بيلمسى آنلرى صلب جسملردن فرقه مدار اولديغى كبى اجسام سياله ناميله ياد اولنملرينه سبب مستقلدر

خواص عموميهٔ اجسام — اجسامده على العموم ايكى خاصه موجوددركه برى خصوصى ديكرى عموميدر خواص خصوصيه بر ويا بر قاچ جسمه مخصوص اولوب اجسامك حالات حكميه‌سى سببيله تبدل ايده‌بيلديكى كبى آنلرى يكديكرندن تفريق ايدرلر . مثلا قوهٔ الحراره ، قوهٔ ارتباطيه ، قوهٔ تطرقيه ، صلابت ، شفافيت ، لون كبى

خواص عموميه ايسه اجسام نه حالده بولونورسه بولونسون كافه‌سنده موجوددر . بونلرده بشدر

١ حجم — هر بر جسمك بعد ثلثه‌ده بر محل محدود اشغال ايتمسنه حجم دينلديكى كبى اشغال ايتديكى محله دخى حيزى وياخود حجمى تعبير اولنور

٢ عدم تداخل — بر جسمك بعد ثلثه‌ده بولنديغى محلده عين بر زمانده ديكر بر جسمك بولنه‌مامسى خاصه‌سنه عدم تداخل دينور . بعض حالاتده بو خاصه‌نك عدم وجودى درخاطر اولنه‌بيلورسه‌ده بو كيفيت ظاهريدر . مثلا بر چيوى تخته‌يه چاقلدقده تخته‌نك اشغال ايتديكى محلده بولنيور كبى كورينورسه‌ده بويله اولميوب انجق تخته‌نك طولانى الليافى آيريلرق

آره‌سنه داخل اولدیغی کورولور بوصورته تحته‌نك اشکال اسدیکی محفظه آن واحدده حووی‌ده بولنه‌مز ایسه هوایه امیلار ایدن صو بخاریله مانعات درونده حل اولنه‌بیلن اجسام و قیلده‌در

٣ قابل انقسام — اجسامك ماده‌اساسیه‌لری ویرولمه‌رق بر حوق جزؤلره منقسم اولنه‌بیلمسنه قابل انقسام اطلاق اولنور و خاصه حقنده بر فکر ویره‌بیلمك ایچون آشاغیده‌کی مثاللرك ذکری کافی کورلمشد

«ووللاستون» نام حکیم قطری ١/١٢ میلیمترونی تجاوز ایتمز پلاتینه‌دن تللر اعمالنه موفق اولمشدرکه مذکور تللرك استحضارنده استعمال ایتدیکی اولدیغی اصول محوری پلاتینه‌دن عبارت بر کومش تلی حاده‌دن امرار ومذکور تلك کومش سطحنی کذاب اسیده حل ایده‌رك پلاتینه تلی حصارمعدن عبارتدر. ایشه بو صورتله استحصال اولنان تللر آلات نظریه‌دن بری استعمال ایدیلمکمزین کورولمز کذلك عرضی ١ ملیمترویی تجاوز ایتمز آلتون ورقلر اعمال ایدلکده‌درکه بر دسیمترو مربع سطحنده بولنان بر پارچه‌سی تقریباً ایکی سانتیغرام ورسنده اولدیغی حالده بر دسیملیمترو مربعده ذات کوچك وفقط کوز ایله کوروله‌بیلور بر ملیون پارچه‌یه آیریله‌بیلور وکذا رنکلی بوقولی ماده‌لردن لعل ومسك کبی جسملر دخی تلوین ورائحه نشرنده آقسامنه بر مثال اوله‌بیلورلر

روحجه بالاده افاده قلنان آلات ایله تجزیه اجرا اولنه‌كلان تجربه‌لردن آكلاشلدیغنه كوره بر جسم فصل اولونورسه آنك بر چوق پارچه‌لره تقسیمی ممكندر شو پارچه‌لردن هربری تكرار تقسیم اتمك استدیكمز حالده آنكده قابل تقسیم اولدیغی كورولیور آنجق بو كوچك پارچه‌لری رؤیته مخصوص اولان آلاتك كمل اوله‌مامسی حسبیله باصره‌مزك محدود بولنمسندن طولایی احساس ایتك كوچك پارچه‌لره تقسیم ایده‌مورز بناءً علیه اجسامك قابل تقسیم اوله‌بیلمسی آثاری عملی‌كی تصور اولونور. حدسی ایچون بر حد موجوددر بو ماده بر مادك مسئله دخی دها وارد ایده‌سلور اگر قوای حسیه‌مز ایله آلات وادوات موجوده‌مز دها مكمل اولسه‌یدی اجسامك قابل تقسیم حدی توسیع ممكن اولورمیدی؟ امتزاج كیمیوی‌یه خدمت ایدر الك بسیط عواملك توصیف ومعرفه كوره اجسامك قطعی ناقابل كافهٔ تاثرات حكمیه وكیمیویه‌یه مقابله ایدر «جزء لایتجزا» تسمیه اولونور بر طاقم جزءلرك تشكلندن عبارتدر [۱] بوكیفیت بر تصور دها دخی

[۱] اجسام گویا قطعهٔ نظردن اکی قسمه فرق اولنمدرکه برینه بسیط دیکرینه مرکب نامی ویرلمکده‌در حکمی قطعهٔ نظردن اجسام اسمر بسیط اولسون ایستر مرکب اولسون جزء لایتجزالرینك غیر قابل تقسیم اولدیغی معلوم اولوب گویا اسه اجسام بسیطه‌نك جزء لایتجزالری غیر قابل تقسیم کوسترلوب بوکاده جوهر فرد واجسام مرکبه‌نككه ویر تاج جوهر فردك مجموعه جزء فرد تلقی ویرر

عبارت اولمغله آنی حقیقة گورمك غیر ممکندر. بناءً علیه حقیقت درجه‌سنه اعتقاد ایچون آثار ویاخود خواص حکمیه‌دن بری فرض وقبول ایدلملیدر

٤ دوماسیت: اجسامك تضییق وتبرید واسطه‌سیله حجم ایچون بر حجملرینك کوچلمسی اجسام مذکوره اجزاء افرادینك بکدیکرینه تماس ایتمدیکی بیلرده بر طاقم مسافات بولندیغی اثبات ایدرکه مسافات مذکوره‌یه مسامات واجسامك مساماته مالك اولمسی خاصه‌سنه دخی دوماسیت اطلاق اولنور.

مسامات ایکی نوع اولوب بری (مسامات حقیقیه) یعنی جزؤلا یتجزالر بیننده اولان مسامات درکه قوهٔ جاذبه ایله قوهٔ دافعه جزؤفردیه‌لك تأثیری اجرا ایده‌جك قدر کوچکدر [٢]

[٢] حکمای متقدمه موادك حرکت دائمه‌ده بر طاقم جوهر فردلردن مشکل اولدیغی وبو جوهر فردلری بر خلای مطلق مرور ایتدیکنی فرض وقبول ایتمشلردر. متأخرین ایسه بو فرضیاتك صحیح اولمدیغی قبول ایتمشلرسه‌ده جوهر فردلر بیننده‌کی مسافاتك خلای مطلقدن عبارت اولدیغنی قبول ایچون دائرهٔ تصور اولنان طاب وصف والاستیق واك خفیف غازلردن دها خفیف بر ماده ایله مملو اولدیغنی قبول ایتمشلردر. ایسه بو ماده کرهٔ ارضك اطرافنده. ناسل ناسه بولنیور اجسام صلبیه، مائعه وغازیه‌نك اجزای افرادی آره‌سنده بولندیغی کبی فلك خالی تشکیل ایدن سیاراتك کافه‌سی دخی محیطدر. مادهٔ مذکوره حواس خمسه‌مزك هیچ بریسی واسطه‌سیله حس اولنمرسه‌ده علوم حاضره‌نك کافه‌سی موجودیتی قبول ایتمشدر

دیکرلری ایسه مسامات ظاهره اولوب کوزله ویا آلات بصریه
واسطه‌سیله کوریلور کوچك بر طاقم مسافه‌دن عبارتدر مسامات
حقیقیه‌یی بالمشاهده اثبات ایتمك ممکن اولمدیغندن حرارتك
تأثیریله اجسامك انبساطندن استدلال اولنور ومسامات ظاهره
ایسه بالتجربه ارائه اولنه‌بیلور شویله‌که (شکل — ١) ده ارائه



(شکل — ١)

اولندیغی وجهله جامدن معمول
ویوقاری طرفی آچیقدر بر م قاعده‌سی
مسی والت طرفی دخی یینه آچیقدر
بر آغاجی حاوی مخلّة الهوا آلتنك
طبلہ‌سنه وضع اولنه‌بیلور بر بورو اخذ
ومذکور م قاعده‌سی مصری قالبی بر
ماده دریسندن تشکیل اولنوب
دری‌یی کاملاً اورته‌سیله جلد درجه‌ده
محل مذکوره جیوه وضع ایدملم
امدی بورولك هواسی مخلّه
اولنورسه خارجده‌کی هوانك جیوه
اوزرینه اجرا ایلدیکی تضییق اثری
اوله‌رق جیوه دریسك مسامات
ظاهره‌سندن بکر واقعه یاغمور
شکلنده اولدیغی حالده بورولك ایچنه دوکلدیکندن جیوه
یاغموری تجربه‌سی نامیله یاد اولنور دری یرینه الیافه

عمود بر وضعده کلمش بر تخته لوحه‌سی ایله‌ری طوغری تکرار ایدیله‌بیلور

٥ قابلیت تضییق — بر تضییق خارجی تحت تأثیرنده بولنان اجسام مختلفه‌نك حجملری تناقص ایتمك خاصه‌سنه قابلیت تضییق نامی ویریلور. اجسام صلبه پك آز قابل تضییقدر یعنی حس اولنور درجه‌ده حجملری تناقص ایتدیرلمك ایچون پك زیاده بر تضییق اجراسی اقتضا ایده‌جکندن کیفیت مذکوره‌نك انشاآتده داخل حساب ایدلمسی لزومی طبیعیدر

مایعات اجسام صلبه‌یه نسبةً دها آز قابل تضییق اولدیغندن اجسام مرورده دخی عادتاً نسبةً سیال غیر قابل التضییق تسمیه ایدیلور

مایعاتك قابل تضییق اولدیغی آثار انجق بر طاقم حساس آلتلر ایجاد اولنمسیله آلات مذکوره مایعاتك بو خاصه‌سنی اشعار ایتدکدن صکره حتماً درجهٔ تضییقلری دخی ارائه ایده‌بیلورلر

بو خصوصده اجرا ایدیلان تجاربك نتیجه‌سی اوله‌رق صویك بر سانتیمترو مربع سطحه بر کیلوغرام در هوای نسبتی قدر تضییق اجرا ایدیلورسه ۰٫۰۰۰۰٤۹ نسبتنده حجمنك ناقص ایدیکی میدانه چیقمشدر

جیوه تخمیناً صودن اون دفعه دها آز قابل تضییقدر. غازلر صلب ومایعلردن پك زیاده قابل تضییق اولوب

توكمت « هوا حاقاني » (سب تسميه‌سيله غرمه‌نك صورت احراسى ايلروده بيان ايده‌جكز) دميلان آلت واسطه‌سيله انساب اولنور و طارلرك زياده قابل تضييق اولمسى اجزاى افرادسنك ماهيات واجسام صلبه اجزاى افرادسه نسبله دها سوك مسافه‌لرله مفرق اولنديغنه دلالت ايدر سائعليه صلب و مايعلر ايله عيني حجمده بولنان غازلرك حاوى اولدقلرى اجزاى افرادك آز بولنديغى استدلال اولنور وبو ماده‌كى فرق كلى حقنده بر فكر حاصل ايتمك ايچون صفر درجه‌ده مايع حالنده اولان بر سانتيمترو مكعب صو ١٠٠ درجهٔ حرارتده بخار حالنه ارجاع ايدلورسه ١٧٠٠ سانتيمترو مكعب حجمنده برمحل اشغال ايده‌جكنى بيان ايتمك كفايت ايدر

٦ الاستيقيت — خارجى قوتلرك تحت تأثيرنده بولنان اجسام اجزاى افراديسنك موازنت و صفتندن آيرلدقدن صكره مذكور قوتلرك انقطاعنده تكرار وضعيت اوليه‌لرينه عودت ايلملرى كيفيته « الاستيقيت » تسميه اولنور اجسام صلبه‌نك الاستيقلرى پك مختلفدر بعضلرى مثلا قاتو جوك كيلرسكلرى پك زياده دكشديردكدن صكره تكرار رجعى حالى اخذ ايدر حالبوكه ماللوس وياغل طراق دلوه‌جى خاموري « كذيسه‌قتى شكل ويريلورسه او شكلى محافظه ايدر رجعى جسملرده الاستيقيت حدى پك زياده‌در انكسحارده ايسه پك از اولدقندن اولنكيلرسه زياده الاستيقى انكسحيلريسه دخى از الاستقى ديرلور

اجسام مایعه وغازیه اوزرینه اجرا اولنان تضییق سببیله مذکور جسملر حجملری تخلف ایدر اکر تضییقه سبب اولان قوت تأثیردن قالقیجق اولور ایسه اجسام مذکوره سه اولکی حجملرینی الورلر بونی ارائه ایچون (شکل-۲) ده کوسترلدیکی وجهله قالین جامدن معمول بر طرفی قپالی دیکر طرفی آچیق بر بوری والك درونه ادخال اولنمش خاص امزاجلی بر پیستوندن عبارتدر بو پیستون واسطه‌سیله بر مقدار هوا حبس ایدیله بیلور پیستونك اوزرینه ال ایله بر حده قدر تضییق اولنه بیلور بوریك درونه ادخال اولنورکه هوانك قابل تضییق اولدیغنه دلیلدر پیستون مدریجاً ادخال اولنورکن هوانك کوستردیکی حکی مقاومت دخی کیدرکه زیاده ایدرك بر حده واصل اولورکه پیستونی دها زیاده ادخال ایچون سعی کوچلشور



(شکل — ۲)

وتضییق رفع اولنورسه هوا حائز اولدیغی الاستقیتدن ناشی پیستونی اولکی وضعیته کتورور وهوا بودرجه تضییق اولندیغی جهتله حاصل ایده‌جکی حرارتك پیستونك نهایتنه وضع اولنان قاوکی قابل الاحتراق اجسامی اشعال ایتدیکندن الت مذکور «هوا چاقماغی» نامیله یاد اولنور

تطبیقاتده احسام صلبه‌نك الاستیقیتدن اجسل صورده استفاده اولنور قاوچوق، الاستیقیتدن طولایی بر چوق حالاتده استعمال اولندیغی کبی آر ویا چوق صو ویرلمش چلیکدن دخی بعض بر یایلر اعمال و آصمه و چویون ساعتلرنده قوهٔ محرکه مقامنده استعمال اولورکه بوده یایلرك قورولدقدنصکره الاستیقیتلری سببیله تدریجاً آچلمه‌سی اجزالردن نشئت ایدر والحاصل اسبو یایلر و یایلر ماکنه‌لرك بعض حرفلرنده والکتریق مقناطیسی آلتلرنده ودها بر چوق یرلرده مستعملدر

۷ عطالت — اجسام مادیات به حال سکونه و یاخود حرکتی دکشدیرمیوب سکونده ایسه الی الابد حال سکونده و حرکتده ایسه عین سرعت ایله الی الابد حال حرکتده دوام ایدرکه بو خاصه‌یه «عطالت» نامی ویرلمشدر احسامك خاصه عطالتی طوغریدن طوغری‌یه تجربه اولنه‌میوب خاصهٔ مذکوره بالکز استدلال طریقیله قبول اولنه‌بیلور

احسامك سکونده دوام واستمرارلری صاحبی مشاهدات ایله ظاهر ایسه‌ده حال حرکتك رصدی آثارك بر آز دقتله مطالعه و تدقیقنه محتاجدر مثلا بر رقاص رصص استدیره‌جك اولورسه‌ق سعه رصص کیتدکجه تناقص ایدرك از ویا چوق بر زمان بعدنده کاملاً حرکتدن قالور بو کیفیت ایسه رقاصك آشای رقصنده متناقاً هوا حرفلریك تحلیه‌سندن طولایی

سـال مذکور طرفندن کورمش اولدیغی مقاومتدن ودیکر طرفدن ایسه محور تعلیقک استناد اتمش اولدیغی سطحه دلك وتماسدن ایلرو کلورکه اسبو ایکی حالدن ناشی مذکور آلتك سرعتی محو اولنجه‌یه قدر ناقص اولور مناسب وسـائط ایله نقطهٔ تعلیقك دلك وتماسی تنقیص وآلت هواسز محلده رقص ایدیرلورسه حرکتنك امـدادی حس اولنور و طورده زیاده اولور

رقاصك سرعتی تعدیله واسطه اولان مذکور ایکی سببك کاملاً محوی ممکن اولسه الی‌النهایه حرکت وسرعتی محافظه ایده‌جکی سهولتله دلیلدر رقاصك حرکتی عطالته مثال اوله‌مرسه‌ده صورت حصولی واضحاً تصور اولنور ووزنلی وطالعه‌لی بر سطح افقی اوزرنده بر بیلیه حرکت ویرلمش اولور ایسه آز زمان امتداده طورور سطح مذکور زیاده‌جه مجلا حالدن اعمال اولندقده مذکور بیلیه‌نك حرکتی حوق زمان ممتد اوله‌جغی طبیعیدر والحاصل موانع مذکوره‌نی کاملاً محو ایدرك سطح مذکوری نهایت درجه‌ده مجلا یاپه‌جق اولور ایسه‌ك مذکور بیلیه‌نك الی‌النهایه حرکت ایده‌جکی بونلروك مجارسندن استدلال اولنور

خاصهٔ عطالتدن طولانی بر طاش هرهنی بر استقامتده رمی اولنه‌جق اولورسه حرکت مساویه ایله بر خط مستقیم اوزرنده حرکت ایدر لکن هوانك مقاومتی حسبیله هر زمانده سرعتی

تماس وکرهٔ ارضك مذکور طاشه اجرا ایتمش اولدیغی جذب آنی ای مرکز ارضه طوغری سوقه سعی ایده‌جکندن حرکتی حرکت مجهوله حالنه ارجاع ایدر ومحی و محرك اوزرنده حرکته دوشمسی موجب اولور احساملك حرکتده اسو دوام واستقرارلرندرکه بر عربه وياخود شمندوفر ترنی دوغری طوغری اولور ایسه درونده بولنان یولجیلر مالك اولدقلری سرعت سعیه حرکتك جهته طوغری نقل اولنورلر اکر ترنی بردنبره توقف ایتدیرمکه مقتدر و واسطه‌لك بولنمسی تصور اولونورسه اشبو ترنك عینی سرعتده دیکر بر ترن ایله مصادمه‌سی حالنده‌کی وقوعات ظهور ایدر اشبو عطالت خاصه‌سندن طولایی شمندوفر وترامواي وسائر سرعتله حرکت ایدن عربه‌لردن اینرکن ایدملك دقتسزلك سببیله بر طاقم مهالك وقصالر اولمقده‌در چونکه مذکور عربه‌لرده بولنانلر ارض قطعه‌سی آنلرك سرعتلرینه تابع اولدقلری جهتله بردنبره ایاغی حال سکونه واردیغی صره‌ده باش طرفی الآن حرکتده دوام ایده‌جکندن بهمحال آز ویا چوق بر سرعتله یره چارپلمقلری درکاردر

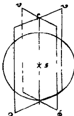
کتاب اول

ثقلت

ثقلت، ثقلتك استقامتی، بر جسمك ویا بر مرکز ثقلت ولعیبی، بر نقطه استناد اوزرینه ویا تعلیق اولنان اجسامه موازنتك حصول وشرائطی. بر جسمده مرکز ثقلت وضعیتك برلرینه حاصل اولدیغی تأثیر

ثقلت — بر محله تعلق ویا استناد ایدن اجسامك نقطه تعلیقه ومحل استنادینه اجرای ضغطی اجتماعی وعلی حاله برك اولنامارك سقوطنی موجب اولان قوه یه ثقلت ویا جاذبه ارض دینور. قوت مذکوره نصف قطر ارض استقامتنده اجرای اثر ایدر. نظری اولهرق بو کیفیت اراءه ایچون کره ارضك متحد المرکز بر طاقم کره‌لردن متشکل اولدیغی وسقوط ایدن اجسام دخی او کره‌لر طرفندن آری آیری بر جذب اثرینه تابع اولدیغی قبول ایدهلم (شکل — ۳) ده کوردیکمز اوزره سطح ارضك خارجنده موضوع م نقطه مادیه‌سیله ارضك مرکزی اولان ء نقطه‌سندن کیمااتفق ر ن ه سطحی امرار ایتدیرلورسه کرهیی بربرینه مساوی ومماثلاً موضوع عین عدده اجرای حاده‌یی جامع ایکی نصف کره‌یی تقسیم ایدر. بوندن

طولاني م قطعهسى حال سكونده سطح مذكورك صاغ وصولنده كندى حدى اندن قوملرك مماثل اولمسى ملاحظه اول سطحى تعيب ايمكه محور اندهجكى كى م و قطعهلردن ديكر ر ت ة سطحى مرور ايده‌ريلورسه‌عن منحنه حاصل اولهجى و متحرك مذكور ر آندمايكى سطح اوورنده حرك ايديكدن مذكور سطحلرك فصل مشترك اولان م ى نصف قطرى تعقيب ايدهجكى دركاردر ساءعليه جسم متحرك مذكوره مائر ايدن قوتك دخى م ى نصف قطرى استقامتنده اجراى اثر ايتديكى آكلاشيلور



(شكل — ٣)

ر قوتك معى اولمسى هر ماكهده سان اولنديغى اووره (قوتك اسماميتى)(نقطة تطبيقى)(وسعتى) سلملك ايله حاصل اولور

ظف استقامتى — ثقلتك استقامتى طايب مسط اولان شاقول آلتيله بالسهوله تعيين ايديلور مذكور آلت (شكل — ٤) ده كورلديكى وجهله ر اوجى ربطه ماب قلنه‌رق ديكر اوجنه تعليق اولنمش ر جسم ثقيلدن عبارت اولوب موازنده اولديغى حالده حادثة ارضك مذكور جسم ثقلتك هر ر حرؤى اووريسه

اولان تأثیراتڭ محصله‌سی ایپلگڭ استقامتنده بولنه‌جغی درکاردر چونکه ایپلگڭ ایکیلوب بوکلمز ماده‌سیله قابلی اولدیغی کبی جسمڭ سقوطنه‌ده مقاومت ایتدیکندن کیفیت مذکوره‌نڭ



وقوعی طبیعیدر تعلیق اولنان جسمڭ کرك شکلی وکرك حجمی تبدیل اولنمسی استقامت مذکوره‌یه بر خلل ایراث ایتمدیکی ینه مذکور آلت ایله آسان اولنور تعلیقڭ استقامتی موازنده بولنان بر مایعڭ سطحنه وما جود عمو- دی اوزره دیکلدیکی کبی ماء راکده سطحنه عموددر بونی آسان ایچون موازنده بولنان بر مایعڭ اوزرنه (شکل — ٥) ده کورلدیکی کبی



(شکل — ٤)

(ا و) شاقولی تعلیق اولنوب انعکاسی وقوعی ایچون بو خصوصده استعمال اولنه‌جق مایعڭ بر ار ساحلسدرلمش اولمسی اقتضا ایدر ایشته بو طرز ایله مایعڭ سطحنده حاصل اولان انعکاسدن خیال غایت پارلاق اوله‌رق مشاهده اولنه‌جغندن دیکر بر شاقول ایله بر خیالی حداده آله‌رق نظر ایدیلورسه خیال مذ کورڭ تماماً ایپلگڭ استقامتنده بولندیغی کوریلور شیوعتنده بیان اولنه‌جغی اوزره مستوی بر آیینه‌ده حاصل اولان خیالڭ

جسمه مماثل اولدیغی یعنی حیاك مختلف نقاطی جسمده مطابق بولنان نقطه‌لردن آیینه سطحینه نازل عمودلر اوزرنده آیینه‌ده اولان مسافه‌سی قدر برمسافه‌ده بولنه‌جغی جهتله بروجه معروف



(شكل — ٥)

حیاك شاقول استقامتنده بولنمسیله مذکور ایپك استقامتی دخی صویك سطحنه عمود اولدیغنی ارائه وآسانت اخذ

مرکز ارضك كندی سطحنه قدر اولان مسافه‌سك
زیاده‌لکندن طولانی بکدیکرینه نظرا محاذی بولنان شاقولار
دقیقاً موازی کبی ملاحظه اولنه‌بیلورلر مثال اولەرق آرالرنده
بر مترو مسافه بولنان ایکی شاقولك مرکز ارضده احداث
ایده‌جکی زاویه‌یی مساحه وتدقیق ایده‌لم ١٠,٠٠٠,٠٠٠ مترولك
بر مسافه ایچون مرکز ارضده ٩٠ درجه‌لك بر زاویه حاصل
اولدیغی حالده بر مترولك طول ایچون $\frac{٩٠}{١}$ یعنی تخمیناً
—٣— ثانیه‌لك بر زاویه حاصل ایده‌جکندن وبو زاویه دخی الاّ مکمل
آلتلر ایله رؤیت اولنه‌میه‌جغندن حکمت طبیعیه‌جه دخی بکدیکرینه
نظراً محاذی بولنان شاقولارك موازی قبول ایدیلیرلر [١]

[١] کرهٔ ارضك بعض نقطه‌لرنده وعلی الخصوص بیوك طاغلرك
جوارنده شاقول بعض اوقات درجه‌ده انحراف ایدر بیوك بیوك عصرك
وسط‌لرنده Bouguer بوکه وCondamine قوندامین نام دانشمندلر
طرفندن Chimborazo چیمبوراصو (٧,٥) سیبورده اصلوچیاده Michallien
صاعه آر بر مسافه‌ده موضوع شاقولك تخمیناً ١١ ثانیه قدر انحراف
ایده‌جکی کورولمشدر بو وجهله کوچوك اولان زاویه‌لرك تحقیق غایت
بیوك هنر وتقسیم اراضی مساحه‌لری امرنده معتاددر اسوا انحراف
کیفیتی وضعك اساسنده بیان اولنان ادله ایله ایضاح اولنور شویله که
اکر (شکل —٣) ده کورولدیکی وجهله ،، نقطه‌لرندن مروری تصور
ایدیلان وسطح کرهٔ ارضی ایکی قسمه تقسیم ایدوب بولردن هر قنغی
برینك م نقطه‌سنك نفس بر مسافه‌سنده بر بعض وازجه بر بیوك طاغ بولنسه
بو طاغ اوروده بیان اولنان ادله اوروبه مستند کثافت وموجودیه‌سندن یعنی
سطح مذکورك طرفنده بولنان قسمك تمامی اولمه‌سندن جسم ساقط
الی زیاده جذب اولنان طرفه میل اولنغله مجبور اولور

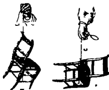
رجحان وزنی ــ ارضك جذبه‌سی و مجرد ثقلتك تأثیریه
ترك ایدلمش اولان بر جسمك كوچك و بیوك هر جزؤی عینی
زمانده بربریه مساوی و كوچك قوتلرك تحت تأثیرنده اوله‌رق
جذب اولنمش اولورلر مذكور قوتلر مجموعی هر ماكه‌ده ماسّات
اولندیغی اوزره اول قوتلرك بركیندن حاصل اولوب آنلرك
استقامتلریه موازی اولان و ثابت بر نقطه‌دن مرور ایدن قوّة
محصله‌یه مساویدر ایشته ثقل ویا جاذبه‌نك بر جسم اوزرینه
تأثیرندن حاصل اولان قوّة موازیه‌نك قوّة محصله‌سنه اول
جسمك وزنی تعبیر اولنور

مركز ثقلت ــ اجسامك جزؤلری اوزرینه جاذبه
ارضیه‌نك تأثیرندن حاصل اولان قوای موازیه قوّة محصله‌سنك
نقطه تطبیقیه مركز ثقل تعبیر اولنور

[هر ماكه‌ده بیان اولندیغی اوزره قوای مركبه‌نك استقا
مترى مختلف ایسه بو نقطه مذكوره‌نك وضعی تبدل ایده
جكندن جسمك مركز ثقلتك وضعی تبدل ایتمكسزین جسم
هر بر استقلال وضعیتده بولندرله‌بیلور بوندن ایكلا ایشتمه
كوره مركز ثقل مالكر بر جسمك شكله ودرونده
بولنان موادك صورت تقسیمه تعلق اولان ثابت بر نقطه‌دن
عبارتدر] اكر جسمك كافه هر نقطه‌نده مساوی ایسه مركز
ثقل وضعیتك مذكور جسمك شكلنه تعلق اولندیغندن

شكللرى مشابه اجسامك مركز ثقللرى دخى مشابهاً موضوع بولنورلر [۱]

هندسى ومحدد الشكل اولميان بر جسمك مركز ثقلنى بالتجربه تعيين ايتمك ممكندر شويله كه (شكل — ٦) ده ارائه اولنان جسمك بر جهتندن ايپلك ايله تعليق اولنه‌رق سكون حالنه كلديكى زمان ايپلكك جسمك درونندن مرورى فرض



(شكل — ٦)

اولنان (ب ج) امتدادى شاقوليه‌سى جسم مذكورك مركز ثقلندن كچه‌جكى كبى تعليق نقطه‌سى دكشديرله‌رك عين تجربه تكرار ايدلورسه ايپلكك اخذ ايده‌جكى د ء استقامتى ده جسمك مركز ثقلندن مرور ايده‌جكندن جسم مذكور

[۱] غير متجانس اجسام منتظمه مركز ثقللرى فن ماكنه‌ده ايضاح اولنديغندن بوراده ذكرندن صرف نظر ايدلمشدر

مركز ثقلك دخی مذكور ایكی استقامتك تقاطع نقطه‌سنده بولندیغی دركاردر. شو راسی نظر دقته آلنملیدر كه بر جسمك مركز ثقلی بر محله تثبیت قلندیغی حالده ثقلك تأثیری كاملاً باطله حكمنه كیره‌جكی جهتله مركز ثقلك دیكر بر محل تعیینی دها استتباع ایدر. « مركز ثقل شول بر نقطه‌در كه نقطهٔ مذكوره ثابت قلندیغی حالده جسم هر وضعیتده موازنت كسب ایدر » دیرز

بر سطح افقی اوزرنده بر نقطه‌سنده استناد ایدن و یا تعلیق اولنان اجسامده موازنتك حصول و شرائطی — بر سطح افقی اوزرینه مستند قطع ناقص مجسم شكلنده بر جسم تصور ایده‌لم جسم مذكورك موازنه‌سنده بولنمسیچون مركز ثقلندن مرور ایدن خط شاقولك مذكور جسمك سطح افقی‌یه مستند اولدیغی نقطه‌دن مرور ایتمسی اقتضا ایدر. مذكور شرطك مختلف ایكی حالده دخی تطبیقی ممكندر. یعنی محور طولانیسی استقامتنده موازنت تأسیس اولندیغی حالده موازنت متحوله‌یی و محور صغیر استقامتنده تأسیس اولندیغی حالده موازنت غیرمتحوله‌یی اراءه ایدر. مركز ثقل ممكن اولدیغی مرتبه استناد نقطه‌سنه قریب واقع اولمسی موازنتك دائمی اولمسی اساس ایدر. اگر كروی الشكل بر جسمده اولدیغی كبی جسمك مركز ثقلنك مستند بولندیغی نقطه‌یه اولان مسافه‌سی هر بر وضعیتده عین مسافه‌ده اولور ایسه جسم مذكور هر وضعیتده موازنت حالی كسب ایده‌جكدر. طولانی اولان جسمك موازنتی موازنت دائمه

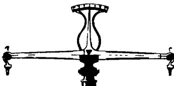
اولور اگر بر جسم مركز ثقلندن وضع وتعليق اولونمش ايسه كندوسنه ويريلان هر بر وضعده موازنت حالنی اخذ ايدر

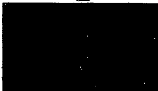
جسم اسكمله كبی بر چوق قائمه‌يه بر سطح افقی‌يه مستند بولونورسه موازنده بولنمسی مركز ثقلندن مرور ايدن خط شاقولينك مذكور نقطه‌لردن متشكل دوكثير الاضلاعك داخلندن كچمسيله حاصل اولور اگر خارجندن كچر ايسه موازنده بولنه‌مه‌رق دويريلور

بر انسانك موازنده طوره‌بيلمسی ايچون مركز ثقلندن مرور ايدن خط شاقولينك آياقلريله رسم اولنان دوكثير الاضلاع داخلنه تصادف ايتمسی اقتضا ايدر بويوك حامل ايسه موازنی تأسيس ايچون وضعيتی دكشدرمك ايجاب ايتدككدن حماللرك بويوك آرقه‌سنده طاشيديغی حالده اوكه طوغری اكيلمسی بو سببدندر

بر جسمده مركز ثقلك وضعيتك سببيله حاصل اولان تأثير—
مركز ثقلك وضعيتی موازنك طبيعی اوزرينه بيوك بر تأثير اجرا ايدر مثلا محور افقيسی اوزرنده متحرك بر جسم ثقيل اخذ واحدستدن طولانی بر وارو قولی انتخاب ايده‌لم بو وارو قولی (شكل — ۷) ده كوروله‌جكی كبی معدنی بر چوبوقدن عبارتدركه وسطنده حليكدن معمول بر منشور مثلث كچرلمش ومنشور مذكور دخی كسكين بر ضلع مشترك ايله ينه حليكدن وياخود عقيقدن بر سطح اوزرينه مستند بولنمشدر ام واهده

قوللری تماماً مماثل اولوب مرکز ثقلی دخی مشورك استناد اتمش اولدیغی فصل مشترکدن مرور ایدن سطح شاقولی داخلنده بولنور بو حالده مرکز ثقلت مختلف اوج وضعیت احد اده بولور





(شکل — ۲)

سی مرکز ثقل محور تعلق اورزنده یاخود آلتنده بولنه بیلدیکی محوره مطلق اوله بیلور محور تعلق ٔ مرکز ثقلت اولدیغنه کوره موازنه‌سنك حصولیچون مرکز ثقلتدن مرور ایدن شاقولك محور تعلقدن دخی مرور اتمسی ویاخود بولك

افق اولمسی اقتضا ایدر اکر هوالک موازنه وضعی آز رمقدارده تخلف ایدرك م ه وضعیتی احداث ایدرسه ، مرکز ثقلی ا ه نصف قطر ایله رسم اولنان قوس اوزرنده ه قطعه سنه تنزل ایدر بوسببدن مرکز ثقلنه تأثیر ایدن هوانك آغری قوتك سل اسدیکی طرفده واقع اولور بس مذکور هوا ربحی وضعیتی قطعاً ترك ایدرك ابرتو بردها وضعیت مذکوره ی احداث ایده من اشبو هوانك بو وضعیتده کی موازنتنه موازنه متحوله دیرلر

اکر ه قطعه سی ا قطعه سنه منطبق اولور ایسه مرکز ثقل ثابت اولور بو حیثیله مذکور هوا اصل بر وضعیت ویریلورسه ویریلسون هر حالده موازنه کسب ایدرکه بو موازنه یه دخی موازنت دائمه دیرلر

الحاصل اکر مرکز ثقلی ا قطعه سنك تحتنده اوله رق ح قطعه سنده بولنورده قول دخی م ه استقامتنده میل ایدیلمش بولنورسه ح مرکز ثقلی ا ح نصف قطریله رسم اولنان قوس اوزرنده حرکت ایدرك ه قطعه سنه چیقار . و حالده مرکز ثقلنه تعلیق اولنان قوت سببیله قول بر آز زمان حرکات رقصیه اجرا سیله وضعیت اولیه سی احداث ایدرکه ایشته بو موازنت غیر متحوله در عمومیت اوزره برجسم اطرافنده متحرك برجسم قیلنه موازنت کیبی ویاخود بر سطح اوزرنده ملکر بر قطعه سنه مستند بر جسمك موازنه مذکور جسمك وضعیت اولمسنك بر از

تبدیله مرکز ثقلی یوقاروده بولندیغی حالده موازنه‌سی متحوله اولور و عینی کیمت سبیله مرکز ثقلی اساسی‌ده اسدیکی صورتده موازنه متحوله ودائما عین محلده بولندیغی تقدیرده موازنه موازنهٔ دائمه اولور

سقوط اجسام قوانینی ، سطح مائل آتوود ماکنه‌سی

سقوط اجسام قوانینی — جسملر جاذبه‌نك تأثیری داخلنده مختلف سرعتله سقوط ایدرلر می کثافتلری زیاده اولنلر وار حتی بلا تیه کی آغیر بولنانلر سرعتله بوی کاغدکی خفیف اولان جسملر دخی آغیر دوشرلر احسامك سقوطنده اولان بو اختلاف معدنی جسملرك طبیعتلرینه حمل ایدرلر ایدی لکن بوی و کاغدکی جسملری کوچوك بر کره شکل اتمك اوزره صیق وبالعکس قورشونی دخی انجه بر لوحه حالنه ارجاع ایدرك مذکور کره‌جکلر ایله برابر علی حاله ترك ایده‌جك اولورسه‌ق قورشون لوحه‌نك مذکور کره‌جکلر دن دها آز بر سرعتله سقوط ایتدیکی کورولور ایسته بو صورتله احسامك سقوطنده مشاهده ایدیلن غیر مساوی سرعتلر هوانك مقاومتندن نشئت ایلدیکی وجسمك سطحی نه قدر بیوك اولورسه مقاومت مذکوره اوقدر بیوك اوله‌جغندن سقوط دخی اوقدر کج واقع اوله‌جغی استنتاج اولنور

اجسام مختلفه‌نك غیر مساوی سرعتله سقوطلرینك اساسی الفك اوزکه دخالتیدر، یوخسه ذات کشش موضوع اولمسدر. بونی کیمق طاهر، حقارمق ایچون حکیم موسی اله اجسام مختلفه‌دن کوچوك کره‌جکلر اعمال ایدوب کاغدی یردن دیرا، قهسك بوقاره‌سندن عینی زمانده ترك ایدیکی حالده همان کاغدسك یردن یره واصل اولدقلری ومذکور جسملرك مختلف سطحلر تشکیل ایتمك اوزره شکللری دکشدیردکدن صکره عین تجربه‌یی تکرار ایدرك مختلف سرعتله سقوط ایتدکلری مشاهده ایلمشدر ونیوتن دخی حادثهٔ ارضیه‌نك کافهٔ اجسام اوزرینه عین شدتله تأثیر ایتدیکی حرس ایدرك تجربه‌نك خلاده اجراسی ممکن اولسه کافهٔ اجسامك مساوی سرعتله سقوط ایده‌جکنه حکم ایلمشدر

تخلیه‌الهوا آلتی عالیه‌نك عرماسنده هوروسیداده وضع اولنماسی اولدیغندن اولوف تجربه‌نك اجراسی ممکن اولمامشدر انجق صکره‌لری مذکور تجربه‌یی «نیوتن» اجرا ایتدیکندن الیوم حکمت طبیعیه درسلرنده تجربهٔ مذکوره عینی صورتده تکرار ایدیلور

شویله‌که (شکل — ۸) ده اولدیغی کبی بر بچی وبا ایکی متره طولنده هواسی تخلیه ایدلش شیشه‌دن معمول بر بوری استعمال و مذکور بورونك ایچنه کتافتلری مختلف لولان قورشون کاغد وتوی کبی مختلف پارچه‌لر وضع وادخال اولنور

مذکور بورو هوا مملو اولدیغی حالده چوریلهجك اولورسه اجسام مروره مختلف سرعتلرله سقوط ایدرلر. بالعکس بورونك هواسی تخلیه ایدیلهرك تجربه تکرار ایدلدکده اجسام مذکورهنك سقوطلرنده اصلا بر فرق کوریلهمز، یعنی مذکور جسملرك کافهسی مساوی سرعتلرله دوشرلر.


(شکل — ۸)

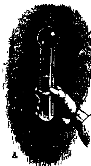
عین مطالعه اوزرینه داها بسیط ایکی تجربه دها اجرا اولنهبیلورسه‌ده که (شکل — ۹) ده کورلدیکی وجهله اولا برسکه اجد و سکهنك قطرینه مساوی اولمق اوزره ایجنه بر کاغدی مدوراً کسدکدنصکره بونلرك ایکیسی بردن سقوط ایتدیرهجك اولورسهق سکهنك مدور کاغددن اول دوشدیکی کوریلور اکر کاغدی سکهنك اوزرینه وضع ایدوبده ایکیسی برلکده اولدیغی حالده ترك ایدرسهك هوا مذکور کاغده تاثیر ایدهمیهجکندن سکهیی بالتعقیب برلکده زمینه واصل اولورلر.

انکشی تحریمك اجرا ایچون دخی خصوصی بر آلت موجود اولوب (شکل — ۱۰) ده اولدیغی کبی راوحی مدور وقبالی دیکر اوجی سیوری و آحق اوللی اووره رحام بوریدن عبارتدر مذکور بورو لعمه ده در



(شکل — ۹)

صو ایله املا ایدلهرك علیاه کتورلدکده حصوله کلان صو بخارندن بورونك ایچنده بولنان هوا حارجه دفع ادیلوب میه‌حی کودک واسطه‌سیله آحق اولان بهاق قاپدیلورکه بو صورتله هواسز صوی حاوی رقاب احصار ایدلمش اولور سو وجهله استحصار اولنان آلتی بردن‌ده حورمجیك اولورسه‌ق دروسعتنگی صو هواده اولدیغی کی طامله طامله



(شکل — ۱)

تقسیم اولنمیه‌رق یکاره رحمی کی سقوط و آلتك قعر سه حارپه‌رق

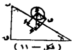
قورو وصدا حاصل اتديكندن اسمنه صو چكيجى ديلمشدر .

بو تجربه‌لردن اكلاشلديغنه كوره هوادن مجلبه سقوط ايدن اجسامك سرعتلرى جوهرلرينه تابع اولمديغى تعبير آخرله جزؤ فردلرينك هربرولرى آيرى آيرى جاذبه‌نك تأثيرينه تابع بولنديغى اكلاشيلور . مطالعاتمز هوادن ومجلبه سقوط ايدن اجسامه عائد اولديغندن مسئله‌يى متمم ايچون هوانك ومقاوم واسطه درونده سقوط ايدن اجسامك نه كبى شرائطه تبعيت ايدرك سقوط ايده‌جكنى مناقشه ايده‌لم .

هواده على حاله ترك اولنان برجسم يكديكى استقامتده اولنه سكونتده بولنان هوانى تحريك ايتمكه مجبور اولديغندن سرعتك بر مقدارينى ضايع ايدر بوضايعات جسملرى وسطحلرى برربره مساوى اولان وارحله برى بوش ديكرى طولو بورشوندن معمول بولنان ايكى كره ايچون مساوى اولمز چونكه هوانك مقاومت هونى مذكور محركلرك اجزاى افراديه توزيع وتقسيم اولنه‌جغندن بوجسملردن قنغيسنك اجزاى افرادى چوق ايسه يعنى جوهرى زياده ايسه مقاومت هوا جسم مرور اجزاى افراديسك هربرى اوزرينه اولقدر آز اولور چونكه مقاومت هوا كره‌لردن هربرينك اجزاى افراديسه مساواتاً انقسام ايدر وبو حسبله طولى اولان كره بوش اولان كره‌دن دها اول سقوط ايدر

سقوط قوانینی — کافهٔ اجسام اوزرنده حادث تأثیرینک مساواتنه حکم ایدهکدکسکزه ، غالیله ، سقوط اجسامک فصل رقاوه نسبت ایتدیکی ماتحرم لمس ایلمشدر لکن علی حاله ترك اولنسان بر جسمك سقوطی حقنده اجرا اولنه‌جق مشاهدات سرعتك زیاده‌لکندن قولایلقله تدقیق اولنه‌میه‌جقدن حکیم موی‌الیه اجسامك سقوطنه سبب اولان تأثیراتك هواسی حکیمی‌سی اصلا بوزمیه‌رق سرعتی تنقیص ایجکلکی تصوراتنی وبولمك ایچون دخی سطح مائلك استعمالنه محتاج اولمشدر

سطح مائل — سطح افقی ایله قاعده‌دن کوچك بر زاویه احداث ایدن سطحه سطح مائل تسمیه اولنور. مذکور زاویه زاویهٔ حادهٔ قدر تقرب ایدرسه سطح مذکور اوزرنده سقوط ایدن اجسامك سرعتی دخی اولقدر آز اولور (شکل — ١١) ده ب ا ن زاویه‌سی



(شکل — ١١)

اب سطح مائل ایله ان سطح افقیسی بیننده بر زاویه اولوب سطحی دخی اب حطنك اوزرنده ب نقطه‌سندن کیف ماالتفق ان حطنه تنزیل اولنان عمودندن عبارتدر

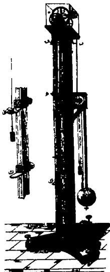
امدی ۵ جسمی سطح مائله استناد ایتمش بر جسم اولسه ثقلتنی ارائه ایدن ح قوتی بری سطح مائله عمود ، دیکری موازی ف قوتلرینه تحلیل اولنه بیلور . حالبوکه ۶ قوتی سطح مائلك مقاومتندن طولایی محو اوله‌جقندن جسم مذکوری

ایچون ف قوتی تحریك ایدر ف قوتنك قیمتی تقدیر ایچون
قه استقامتی اوزرنده ح قوتی مشعر قه ح طولی اخذ اولنور
ح نقطه سندن حد و حف عمودلری تنزیل اولنور وحالبوکه
ف قه ح مثلثه ا ب ن مثلثك زاویه‌لری برر سه مساوی
اولمغله مذکور مثلثلر متشابه اولهرق قه ف / قه ح = ب ن / ا ب وبالوجود
ف / ح = ب ن / ا ب اولور حالبوکه سطح مائلك ب ن ارتفاعی ا ب
طولندن دائما دها کوچك اولدیغندن ف قوتی دخی ح دن
دها کوچك اوله‌جغی بوندن دخی صوك مساواتدن استدلال اولنور
بوواسطه ایله ف نك قیمتی ایستدیکمز قدر آزالدیلهرق جسمك
حرکتی ف قوتی دائمی و ثابت اولدیغندن حرکت قانونی اصلا
دکشمکسزین سرعت تنقیص ایدیلوب بر ایکی اوچ ثانیه‌لر
آناسنده جسم مذکور سطح مائل اوزرنده قطع ایده‌جکی مسافه‌لر
حساب اولنه بیلور یعنی جسم ساقط سقوط حقنده اولان قانونی
تماماً محافظه ایدیکی حالده بالکز حرکتی تنقیص ایدیلوب بو
ساحه‌ده مشاهدات قولایلقله اجرا ایدیلور غالیله‌نك استعمال ایتمش
اولدیغی سطح مائل ایچی بوش اوزون بر اولوق ایله درونسده
حرکت ایدر بر بیلادن عبارت ایدی ۱ و ۲ و ۳ واحد زمانیلر
طرفنده جسمك قطع ایدیکی مسافه‌لر ۱ و ۴ و ۹ عددلری نسبتنده
اولدیغی یعنی جسمك سقوطنده صرف اولنان ایکی واوچ
زمانلری طرفنده قطع اولنان مسافه‌لر مربعلری نسبتنده تزاید

ایتدیکی حکیم مشارالیه رصد ایتمشدر و بوندن دخی شویله که مبدأ ایدن احسام ساقطه‌نك سقوطلرنده قطع اولنان مسافه‌لر صرف اولنان زمانلرك مربعلریله متناسب اولمق اوزره تزاید ایدر قانون حکمیسی کشف و اثبات ایلمشدر

غالیله‌نك سطح مائل تجربه‌سیله احسام ساقطه سرعتلرینك قبی قانونه سببیت ایدیکی بالتجربه تعیین ایتمك ایچون مائلاً موضوع اولوجك بهامته افقی بر اولوق وضع اولنور و حالده سطح مائل اوزرنده حرکت ایدن جسم سطح افقی‌یه تصادف ایتدیکی آن حرکت ایدیرن قوتی صفره منحصر اوله‌جغندن آنسه‌ده قطع ایتدیکی مسافه‌ده سطح افقی اوزرنده حرکه باشلادیغی زمانك بهاتنده‌کی سرعتی ارائه ایدر ایمدی عینی تجربه‌یی سطح مائلك طولنی ریاده ویا تنقیص ایدرك تکرار ایتدیکمرده دیگر بر زمان بهاتنده‌کی سرعت تعیین اولنور و بو وجهله بولنان سرعتلرك بیننده‌کی نسبت مقایسه اولندقده زمانلرك متناسب اولدیغی کوریلورکه احسام ساقطه‌نك هرقنغی بر زمان بهاتنده‌کی سرعتلری زمانلریله متناسب اولدیغی قانونی ثبوت بولور [٥]

[٥] فی الحقیقه سطح مائل تجربه‌سی اجرا اولندقده کرك مسافه وکرك سرعت قانونی تقریبی اوله‌رق ارائه اولنه بیلورسه‌ده بریکیسنده سطحلك هر نقطه‌سنده حصوله کله‌جك دلك وتماسك بر اولمی ویو یاده عینی حالده بولنمی وجسمك حرکتی بر خط مستقیم اوزرنده حصوله کلمی ایکیجیسنده قطعه اولمرق تسم القسامك سطح مائله نسبتله بردن‌ره تبدیل استقامت ایتمسندن حصوله کله‌جك عکس تأثیرك بایت آزاولمی اقتضا ایدر.



(شکل ۱۲)

آتوود ماکینه‌سی — (شکل — ۱۲) ده اولدیغی وجهله ایکی بیوک مدوره اوزرنده عدم احتکاکه سبب اولور. اوزرنده موضوع اولان طبله‌یه ممکن مرتبه خفیف و متحرک ماده‌دن معمول و طارلی بر مقره‌سی وضع و ترتیب اولنمشدر. مذکور مقره‌نک غایت متحرک اولمسیچون محلا محوری حاوا ری ربط اولنمش دیگر ایکی مقره‌نک محیطلری اوزرینه وضع اولنور. مقره و طارنه ایکی جسمی حامل ورسدن صرف

بطراوله‌بیلور ایسه برابر صالیورلر مذکور جسملر حجماً ورنآ بربرینه مساوی اولدقلرندن هر بر وضعیتده موازنه حالنی احداث ایدرلر اگر بری دیگرندن دها زیاده ثقیل اولور ایسه وزنی چوق اولان یوقاریدن آشاغی و آز اولان ایسه آشاغی‌دن یوقاریه حرکت ایدر

بوجه بالا ساز اولنان ستون اوزرینه تعلیق اولنمش ثانیه‌یی ارائه ایدر رقاصلی بر ساعت واردر سقوط قانونک بالتجربه ارائه‌سنده قوللانلمق و صحیحون آلتک یوقارو طرفنده متشه‌لی برده راقی وضع و ترتیب اولنمشدرکه بونده فقط بر مانوله‌سیله ساعته مربوطدر ساعتک ایره‌سی قادرانک صفرندن مرور ایدرکن مذکور مانوله‌نک متناسب بر حرکتی ده راقی تحریک ایدرکه اولوقت اوزرینه وضع اولنمش اولان جسم سقوطه مبدأ اولور والحاصل آلت مذکوره فقط جسماتی حاوی بر جدول علاوه‌سیله اکمال ایدلمشدر که بو جدولک اوزرنده استیلان بر ارتفاعده ثابت طاقمی اغزی ضیق و مدوری حاوی صندیق که ایکی راقی واردر بو راقی جدول اوکنده یوقاریدن آشاغی‌یه سقوط ایدن جسمی توقف ایدر و جسم مذکورک بونی آناسنده راقک اوزرینه بالطبع خارجی جهته اجرا ایده‌جکی ضربه‌دن بر صدا حاصل اولورکه بونده جسم ساقطک سقوطنی زمانک نهایتی ارائه ایدر

آلتک سرطاقی آکلاشلدقدن صکره سطح مائل ایله آتات

ایچون اولدیغی سقوط اجسام حقنده‌کی مسافه قانوننك اشبو
آلت ایله‌ده صورت آسانیده بیان ایتمشدر

آلتك استعمالی — مسافه قانونی — رقاصی واحد زمانی
طرفنده قطع اولنه‌جق مسافه‌یی بولمق ایچون اجسام متساویه‌دن
بری اوزرینه‌کی جسمی علاوه اولنوب مشقه‌لی راف اوزرینه
وضع اولنور ورقاصه حرکت ویرلدکده حامل رقاصی اولان
جسمك سقوطه مبدأ اتدیکی آنی ارائه ایدر امدی چاتك ضربه
ماسه‌سی جسمك اوچ ك راقك صدمه‌سندن حاصل اولان صدا
ایله عین زمانده اسبیلیسیحون ال واسطه‌سیله سانتیمترویه
منقسم جدول اوزرنده‌ك راقی آشاغی یوقارو حرکت اتدیرلورك
مذکور راقك نابت قلنه‌جغی نقطه تحری وتعیین ایدلور وبو
وجهله جسم ساقطك رقاصك ثانیه‌ده قطع اتدیکی مسافه حفظ
اولنور مسافه مذکوره فرضا ۱۵ سانتیمترو اولسون بوحالده
جسمی تکرار حدوثك ضربه‌سنه کیردکدنصکره ایکنجی ثانیه‌ده
راقه ضرب اتدیکی زمانی بولمق ایچون دخی تجربه تکرار
اتدلورسه مذکورك راقك بودفعه ۱۵ × ٤ یعنی ٦۰ سانتیمترو
نی ارائه اتدن تقسیمات اوزرینه وضع اولنمسی اقتضا ایده‌جکی
تحقق ایدر کذلك اوچنجی ثانیه نهایتنده ده جسمك راقه
واصل اولمق ایچون مذکور راقی صفردن ۹×۱۵ یعنی ۱۳۵
سانتیمترولك مسافه‌یه وضع اتمك لازمکلور وصورتله قطع
اولنان مسافه‌لرك بروجه آتی اولدیغی میدانه چیقار

برنجی ثانیه نهایتنده ۱۵ سانتیمترو = ۱۵ × $(۱)^{۲}$

ایکنجی ثانیه نهایتنده ٦۰ سانتیمترو = ۱۵ × $(۲)^{۲}$

اوچنجی ثانیه نهایتنده ۱۳۵ سانتیمترو = ۱۵ × $(۳)^{۲}$

بوندن دخی حرکه مبدأ اتخاذ ایتدیکی نقطه‌دن اعتباراً برجسم ساقطك سقوطنده قطع ایتدیکی مسافه‌لر صرف اولنان زمانلر مربعلرینه متناسب اولمق اوزره بالاده ایتدیکی آکلاشیلور شویله که افاده حرفیه ایله بروجه آتی ارائه اولنه‌بیلور

$م = ب ت^{۲}$ (۲)

ت زمانی ظرفنده قطع اولنان مسافه = م و ب دخی برنجی ثانیه ظرفنده قطع ایتدیکی مسافه‌دن عبارتدر

سرعت دائره — ۳۰۲۰۱ ثانیه نهایتلرنده سرعتی تعیین ایچون حلقه‌وی بر زاوی جسم ساقطك برنجی ثانیه‌ده قطع ایده‌جکی ۱۵ قسمنك اوزرینه وضع ایتملیدر بو صورتله جسمك الت قاعده‌سی ۱۵ قسمنه مصادف اولان حرکی اوکندن کچدیکی آنده اوزرینه واضع اولنان بر جسمی وضع ایتسون ایکنجی بر زاوی دخی ٤٥ قسمنی ارائه ایدن چرکی اوزرینه وضع ایله رقاصه حرکت ویرلدکده جانك اوچنجی اوروسی جسمك زاویه مصادف ایتدیکی آنده حصوله کلور

ایشته یعنی ثانیه نهایتنده جسم ساقطك احراز ایده‌جکی سرعتی بوقدر ده‌کی محرره کوستریر . فی الواقع جسم ساقطك یعنی واحد زمانی طرفنده حرکت متزایدهٔ منتظمه ایله حرکت ایدرك ١٥ سانتیمترو مسافه قطع ایده‌جکی و بو ثانیه نهایتنده جسم مذکورك اوزرینه وضع اولنمش حرکتی تعدیل ایدن ك حسمی ده حلقه‌وی رافده وقف ایتدیکدن طولایی بعدما جسم مذکور حرکت متزایدهٔ منتظمه ایله حرکت ایده‌مه‌رك اولجه احراز ایتمش اولدیغی سرعت مکتسبه سایه‌سنده حرکت متساویه ایله حرکت ایلدیکی جهتله حرکت متساویه‌ده جسمك سرعتی ١٥ ایله ٤٥ تقسیمی آره‌سنده اولان ٣٠ سانتیمترولق مسافه اولدیغی بولنور کذلك ده رافی ٦٠ تقسیمی اوزرینه وضع اولنورسه جسم ساقطك اوجنجی ثانیه نهایتنده وقف ایتمسیجون ك رافی ١٢٠ تقسیمی حذاسنده تثبیت ایتمك ایجاب ایدر

بوندن جسم ساقطك ایکنجی ثانیه نهایتنده‌کی سرعتی ١٢٠ — ٦٠ = ٦٠ سانتیمتره اولدیغی آکلاشیلور اوچنجی ثانیه نهایتنده ایسه سرعت مذکورك ٩٠ سانتیمترو اولدیغی تعیین ایدر ایشته شو تجربه‌دن اجسام ساقطه سرعتنك هر بر واحد زمانی طرفنده مقدار تزایدی ثابت اولدیغی استخراج اولنور.

شمدیکی سطرلر تحتنده اجرا اولنان تجربه‌ده مقدار ثابت مذکور دخی ٣٠ سانتیمترودر خلاصه اوله‌رق جسم ساقطك سرعتی بروجه زیر بیان اولنور

رکعی ثانیه نهایتنده ٣٠ = ٣٠×١
ایکنجی ثانیه نهایتنده ٦٠ = ٣٠×٢
اوچنجی ثانیه نهایتنده ٩٠ = ٣٠×٣

بناءً علیه بر جسم ساقطك سقوطنده احداث ایلدیکی سرعت مکتسبه زمانلر ایله متناسبدر بوده ما کمیده بیان اولنان حرکت منتظمه‌نك سرعته موافقدر سرعتك تزاید ایدن ثابت مقدارینه عجله‌سی مقدار تعجیل درلر

علاوه اولنان حمل وزنی ویاخود تحریکه‌نك مدت امدادی قدر اولورسه اولسون جسمك حرکتی سببه عین قوه سبب ایدر بوندن دخی سقوط اجسام برحرکت متزایدهٔ منتظمه حصوله کلوردیکی تبیین ایدر

-

رکعی ثانیه نهایتنده اولان ٣٠ سانتیمترو سرعت سببیه بو ثانیه اثناسنده حرکت متزایدهٔ منتظمه ایله قطع اولنمش اولان $\overline{١٥}$ سانتیمترولق مسافه‌نك ضعفنه تماماً مساویدر کذا جسمك قیمی هر اولور ایسه اولسون بوقارودہ بیان اولنان نسبته سببیه عینیدر رکعی دستورده اکر ق = ا اولورسه م = ب اولور ت مقدار ثانی سقوطك رکعی ثانیه‌سنده قطع اولنان مسافه‌یی اشعار ایدوب مقدار مذکور جسم ساقطك رکعی واحد زمانی نهایتنده کسب ایدیکی سرعتك یاخود مقدار تعجیلك نصفیه ارائه ایدملور اکر مقدار تعجیله ح دیه‌جك اولورسه‌ق

ت = ½ ج اولور. برنجی معادله‌ده مساوینی محله وضع اولندقده م = ½ ج ط² اولور سقوط اجسام قانونی ارائه ایجون روجه آتی ایکی دستور ترتیب اولنور

م = ½ ج ط² (١)

ر = ج ط . (٢)

بو ایکی معادله‌دن ط لر افنا اولندقده ر = √٢ج م .

(٣) اولور یوقاروکی (٢) معادله‌سی حرکت متزایدهٔ منتظمه‌ده زمانه نظراً سرعت و (٣) معادله‌سی ایسه مسافه‌یه نظراً سرعت دستورلرینی ارائه ایدر. روجه معروض هوالیده اجسام ساقطه‌نك سرعت ابتدائیه‌لره مالك اولمدقلری دخی اونوتلمامليدر. سرعت ابتدائیه‌لری ب اولدیغنه نظراً دخی ر = ب + ج ط و م = ب ط + ½ ج ط² اوله‌جغی بدیهیدر

اشبو سرعت ومسافه دستورلرنده ج حادثهٔ ارضیه‌نك مقدار منجلی ارائه ایدیکندن وسطح مائلده حرکتی موجب اولان قوت ایسه انك ر كسری اولدیغندن حادثهٔ ارضیه جسمدن مقداری ج × ح‌ب‌ا ه مساوی اولدیغندن مذکور دستورده ج یرینه ج ح‌ب‌ا ه وضع ایدلهرك سطح مائل اوزرنده اجسامك سقوطنده قطع ایتدکلری مسافه وسرعتلرینی تعیین ایتمك ممکن اولور

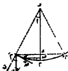
— ۰ ر محلده حادثه‌نك کشف ایدن مقدار تحصیل آتوود

ما كنه‌سيله تعيين اتمك ممكندر سويله‌كه تجربه‌مزده تعيين اولنان
٣٠ سانتيمترولك مقدار تعجيل ت وتعليق اولنان جسمين
متناظر بكمورلرندن بيرى ه وسقوطى ايجاب ايتديرن جسمك
ورنى تَ وتجربه اجرا اولنان محلده مقدار تعجيل ج اولسه
هم ماكنه‌ده ارائه اولنديغى وجهله بر جسمه تعليق اولنان
قوتلرك سبدلرى حاصل ايتدكلرى مقدار تعجيللرله متناسب
اولمقدن تجربه اجرا اولنديغى زمان اوچ جسمه بردن
تأثير ايدن قوت تَ ورنى وحالبوكه اوچ جسم على حاله برك
اولنه‌رق سقوط ايدرلديكى حالده انلره تأثير ايدن قوت ٢ ت
+ ت ورندن عبارت اولمغله $\frac{ج}{ه} = \frac{٢ت + تَ}{تَ}$ ، $ج = \frac{٢ت + تَ}{تَ} ه$
دستورى استحصال اولنور بو دستور واسطه‌سيله هر قدر
حادثه‌نك شدتى تعيين اولنه‌بيلورسه‌ده آلتده حصوله كلان دلك
وتماسدن حطاتك حصولى طبيعى اولديغى كى آلت مذكورەنك
حساستدن طولايى هرطرفه نقل مشكلدر

رقاص وقوانينى ، جاذبه شرئلك رقاص واسطه‌سيله تعيينى وقوه‌ٔ
عن المركزيه‌نك جاذبه‌يه تأثيرى ، جاذبه‌ٔ عموميه

رقاص بسيط — مراد اولنان بر محلده ثقلتك مقدار
تعجيلنك قيمت حقيقيه‌سى تعيين ايتمك رقاص امامسيله اولور
رقاص بسيط تسميه اولنان دخى رقاص اوراتوب قيصالمز و قطعهٔ

استقامتده هيچ بر دلك آرى اجرا اتمكسزن رابطك نهايتنه تعليق ايدلمش (شكل — ۱۳) ده كورلديكى كبى م قطعه مادهٔ ثقيلهسندن عبارتدر اولوجهله تشكل ايتديكى تصور ايديلان رقاص هوا ايله ر محلنده حركت ايتديكى تصور ايدملم اكر مذكور قطعهٔ ماده موازنت وضعيتندن آيريلهرق م قطعهسنه كتوريلورسه حال اى


(شكل — ۱۳)

مَ ن استقامت شاقوليهسى طوغرى جذب ايتمك ايسترسهده آرتق استقامت مذكورهده اجرا ايدهمز چونكه اسلكك مقاومتندن طولايى قطعهٔ مادهٔ مذكوره حوم نصف قطريله رسم اولنان محيط دائره اوزرنده حركت ايتمكه مجبوردر يعنى مَن قوتى بر دائرهيه مماس نَ واوترى نصف قطر استقامتنده اولمق اوزره نَ قوتنه تحليل اولندقده نَ قوتى اسلكك كرلسى نَ ايسه مَ قطعهسنك مذكور دائره اوزرنده حركتى موجب اولور بو نهايتدكى نَ قوتى ـ ن حـا اله افاده اولنور آ زاويهسى رقاصك سمديكى استقامتيله استقامت شاقوليهسى بيننده واقع اولان زاويهدر بوتقديرده رقاصك حركتى حصوله كتورن قوتك كرك مقداريله وكرك استقامتجه هر زمان متحول اولديغى ستدلال اولنور چونكه مذكور قوت آ زاويهسنك جيبيله

متناسب اولەری مَ مْ قوسنك اقسام مختلفەسنه کورەسوق اولنور قوت مذکوره مَ قطعەسندە اعظمی و م قطعەسندە صفرە صفر اولدیغندن قوت دخی صفر اولور مع هذا حرکتی حصوله کیرن قوت تناقص اوورە حرکت ایدرسەدە رقاصك سرعتی مَ قطعەسندن مبدأ اولە م قطعەسنه قدر تزاید ایدەجکندن م قطعەسندە سرعت اعظمی اولور و سرعت مکتسبه سایەسندە رقاص م مْ قوسی اوزرینه صعود ایدر بنی سرعتی ثقلتك تحت تأثیرندە تناقص اندرك کیدر وثقلتك تأثیری قوهٔ مؤخرە حکمنی اجرا ایدر م قطعەسندن اعتباراً قوهٔ مؤخرە اولکه تماثل وتناظر حصوله کەجکندن نقطهٔ مادهٔ متحرکه م مَ قوسنه مساوی م مْ قوسی قطع ایتمی لازمکلور تکرار مْ دن مَ قطعەسنه عودت ایتدیکی صیرەدە سرعتی محرکنك مختلف حالەدە تمامیله اولکی قیمتلری آلور رقاصك حرکتی مقدار صحیلی ثابت اولمیان و حرکت متحولەدن عبارتدرکه بوکا حرکت موقوته ویا حرکت رقاصیه تسمیه اولنور مسای زمانلرە مصادف ولان مسافەلردە سرعت عین قیمتلر احد ایدرك مرور ایتمی حرکت مذکوره ایچون برعلامت ممیزه اولور

حرکات رقاصیه قوانینی ـــ شود کر اولنان کیفیت بسیطەنه حسابات قولایلقله تطبیق اولنور . مدت رقصی ل طول رقاص بسیطی و ح حادثهٔ ارضیه مقدار تعجیلی یتیلەکی مناسبات

سو ـــ ٣ $\sqrt{\frac{ل}{ج}}$ دستوريله ارائه اولنه‌سلوركه اشبو دستور
ري آسده سان لوله‌حق هوايه ايصال ايدر [ ]

رقاص قانونه ـــ مدت رقصك سعة رقصه تعلق اولنديغندن
ويمب مذكوره يك كوچك فرض ايدلديكندن عن محلاه بولنان

[*] ماكنه عاليه رقاص حقنده‌كي دستوري كال صحته تعيين
ايدرسه‌ده بر مواده عربي بر دستور استخراج وقبول ايده‌جكز
شويله‌كه (شكل ـــ ١٣) ده كورلديكي وجهله سعه رقصي اولدرجه
اصغر فرض ايدملم كه م م َ قوس ورسه منطبق اولسون وآني ا حرفيله
ارائه ورقاص دني َ دن د كلمه‌يه قدر حركتي حرك منتظمه
اولديني قبول ايدملم ى نقطه‌سنده‌كي سرعتي ٢ج د ايدر (١)
امدى ـــ ج قسمي د د م قسمي َ ايله ارائه ايتديكمزده مثلثاتم الزاويه
خواصندن ى َ ٢ × ى ى = ى م د م ى َ = $\frac{٢ ى م}{٢ ر}$ د قبول = $\frac{٢}{د ٢ ر}$ اولوركه د ى = ى م ـــ د م

اولمله (١) رقلي دستورده ى ى بك قيمتي وضع اولنديقده ى $\frac{ج}{ر}$ (١ ـــ $\frac{م ى}{٢}$)
اولور (شكل ـــ ١٤) ده كورلديكي
وجهله ى َ حطي م م َ قوسه مساوي
رسم ايله اتك اوورده وعني بر سرعتله
بر جسمك حرك ايتديكني تصور ودو
جسمك َ دن ى يه كلمه‌يه قدر صرف

(شكل ـــ ١٤)

ايتديكي زماني حساب ايدملم بوك ايچون ى د َ نصف محطي رسم
واك اوورده ا $\sqrt{\frac{ج}{ر}}$ قدر بر سرعتله حركت مساوه ايله حركت
ايدر بر ايكنجي جسم تصور اولنديقده جسم مرورك َ دن ى يه
كلمه‌يه قدر هر قنغي بر زمان نهايتنده‌كي سرعت افقيه‌سي

٤

بو رقاصده سعه‌لر مختلف ایسه‌ده مذکور سعه‌لر اصغر اوله‌جق اولور ایسه مدت رقصی ثابت قالورکه بوده حرکات رقصیهٔ صغیره‌نك متساوی‌الزمان قانونیدر

ایکنجی قانون — مختلف ماده‌لردن تشکل ایدوب طوللری متساوی اولان ایکی رقاصك مدت رقصلری رقاصی تشکل ایدن اجسامك جنس وطبیعتیله جهت تعلقی یوقدر

رقاصی تشکیل ایدن نقطهٔ ثقله‌نك دستورده جنس وطبیعتی ارائه اولنمدیغندن قانون مذکور استخراج اولنه‌بلور

اوچنجی قانون — عینی محلده بولنوب طوللری مختلف اولان رقاصلرك مدت رقصلری طوللرینك جذر مربعلریله متناسبدر فی‌الواقع ج ثابت اولدیغندن $\frac{ط}{ط'} = \sqrt{\frac{ل}{ل'}}$ اولور

دردنجی قانون — مختلف محللرده بولنوب عینی طولده اولان رقاصلرك مدت رقصلری جاذبهٔ ارضیه‌دن تشکل ایدن مقدار تعجیلك جذر مربعلریله معکوساً متناسبدر چونکه طول

---

۱ $\sqrt{\frac{ل}{ج}}$ حسابنك م ء = ۱ $\sqrt{\frac{ج}{ل}}$ $\sqrt{\frac{م^2 - ء^2}{۱ = ء م}}$ = $\sqrt{\frac{ج}{ل}}$ $(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2})$ اولدیغندن دیکر مقدار ریاضیه لکی دائما متبدل اولدیغندن متحرك اول وثانی دائما بر ساعت استقامتده بولنه‌جقدن هر ایکیسنك ب دن ء ه کلمك ایچون صرف ایده‌جکلری زمان عینی اوله‌جغندن متحرك ثانینك صرف ایده‌جکی زمانی تعیین ایتمك کفایت ایدر

بوده $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{ل}{ج}}$ دن عبارت اولمغله ط = $\pi\sqrt{\frac{ل}{ج}}$ اولور

رقاص تام اولمق يعنى دستوردن $\frac{ن}{ه} = \pi\sqrt{\frac{ل}{ج}}$ اولور

قوانين مذكوره‌نك بالتجربه ارائه‌سى — رقاص بسيط بر قطعهٔ ثقيله‌دن مركب اولوب بو ايسه دعى بر رقاص دعك اولمغله قوانين مذكوره‌نك بالتجربه ارائه‌سى عاملاً ممكن دكلسه‌ده قريب اوله‌رق ايچنه آغر كوللك بر كره‌نك بك انجه وبك خفيف بر اسلكه تعليقله تشكيل اولنان رقاص واسطه‌سيله اثبات ايدله‌بيلور

(١) هوا داخلنده اولسه بيله سعه‌لرى اصغر اولان رقصلر متساوى الزماندر يعنى مختلف زمانده‌كى حركتنده عين زمانده عين عدد رقصى اجرا ايدر بونك ايچون بر قرونومترو ساعتى اعانه‌سيله حركت ايدن بر رقاصك الّى عدد مدت رقصى رصد اولنوب بو زمان بوقت ايديلور بعده رقاصك سعه رقصلرى حس اولنور درجه‌ده ناقص اتمكه باشلايجه تكرار مكرر نه الّى عدد مدت رقصى رصد ايدلدكده اشبو ايكى زمانده‌ده مدت رقصلرك مساوى اولدقلرى ظاهر اولور

(٢) بر نسبت جسم ثقيل بلانسه‌دن ودكريكى مثل دنشدن اولمق اوزره طوللرى مساوى ايكى رقاص بالاحمال ايكيسى رقص ايتديرلدرك مدت رقصلرى رصد اولندقده همان بر برنه مساوى اولدقلرى كوريلور اكر مذكور رقاصلر هوا اسر محفظه رقص ايتديريلورسه صحيح طوغرى جيمار بى مدت

رقاصلر بربرينه تماماً مساوى اولور ايسه بو تجربه‌نك طرز اجراسى دخى اجراسى ممكندر شويله‌كه

مذكور رقاصلرى عين جهتده اولمق اوزره موازى وضعيتدن آيروب عين زمانده ايكيسنى بركده ترك ايدر ايسه‌ك رقاصلرك كيدوب كلملرى يعنى رقصلرى بربرينه توافق ايدر

(٣) رقاص ايله ارائه ايدلمور مذكور رقاصلردن برنجيسنك طولى ١ اولديغنه نظراً ايكنجيسنك ٤ اوجنجيسنك ٩ در مذكور طوللرك جذر مربعلرينك نسبتى ايسه ١ ٢ ٣ در امدى ذكر اولنان ٣ رقاصى عين جهتده اولمق اوزره آيروب عينى زمانده ترك ايده‌جك اولورسه‌ك كافه‌سنك وضعيت اوليه‌لرينه كلمه‌لريچون برنجيسنك ٦ ايكنجيسنك ٤ واوچنجيسنك ايكى دفعه رقص اتمسى ايجاب اتمكله اوچنجى قانونده ثابت اولور

رقاص مركب — مركز رقص — رقاص مركب مركز ثقلندن مرور ايتميان بر محور افقى اطرافنده متحرك بر جسم ثقيلدن عبارتدر هر قنغى بر شكلده اوله‌بيلورسه‌ده اكثرا (شكل — ١٥) ده كوستريلان وضعيت قبول اولنمشدر

رقاص مركبده بالحساب ارائه ايدلمور بر نقطهٔ ماديه موجوددركه بو نقطه اثناى حركتده جوارنده بولنان نقطه‌لر ماسنتدن طولايى نه ايلرولر وه ده كرو قالوب آنجق يالكز اتش كى رقص ايدر بو رقاص مرورك مدت رقصى

تبدیل ایتمامك شرطیله رقاصك او قطعه‌دن ماعدا دیکر قسملری رفع اوله‌بیلور ایسه بو قطعه‌یه مرکز رقص تعبیر اولنورکه مذکور قطعه‌نك رقاصك محور تعلقنه اولان لَ مسافه‌سنه رقاص مرکبك طولی تسمیه ایدیلور

حادثهٔ ارضیه‌نك مقدار تعجیلی رقاص واسطه‌سیله تعیین ایتمك — اکر بر رقاص مرکبك لَ طولی تعیین ایدیلمش ایسه مذکور رقاصك مدت رقصی دخی اولچیله‌رك رقاص دستوری واسطه‌سیله ج قیمتنك مقداری مطلوب اولان قطعه‌ده حساب ایدیله‌بیلور چونکه مذکور دستوردن $\text{ج} = \frac{\text{ط}^2 \text{ل}}{\text{ح}^2}$ اولور

بونك ایچون طولی دقتله تعیین ایدلمش بر رقاصك هر فنی بر قطعه‌دکی مدت رقصی صحیح بر صورتده تعیین ایتمك کفایت ایدر دستورده ط ایله ل قیمتلری معلوم اولمقله بونلردن ج قیمتی دخی استخراج اوله‌بیلور ول مرو ایله ط دخی ماسه ایله ارائه اولنمیلیدر، بو وجهله پاریسده ج = ٩٫٠٨٨ م اولدیغی بولنمشدر

(شکل — ٥١)

(بوردا) قطعاره طوغری یاقلاشدقجه قیمت مذکوره تزاید

ايدوب خط استواء طوغرى كيدلكه ساقص ايدنكى سان اتمشدر اشو مقدار مخلف آتيـده‌كى جدولده كوريله‌جكى وجهله يك جوق دكلدر

خط استواده ٦ قمى = ٩,٧٨١٥
قطبلرده ‹ ‹ = ٩,٨٣٢٧
٦ قسمتك مقدار وسطيسى = ٩,٨٠٦٢
خط استوادن قطبلره قدر مقدار تزايدى = ٠,٠٥١٢

و حسبك كرهٔ ارضك مخلف نقطه‌ده ورديه مساوى ورملر اراءه ايده‌مامسى حادثهٔ ارضيه‌لك سدسله تماماً متناسب اولمى اووره مخلف اجسـدن نشئت ايدر بعض حالاتده مذكور مقدار تحلفك داخل حساب ايدلمسى اقتضا ايدرسده اكثرى طبيعاده بوندن صرفنظر ايدلور

ثانيه اراءٔه ايدن رقاصك طولى — كرهٔ ارضك سطحنده مطلوب برنقطه‌ده ثانيه اراءه ايدن برقاصك طولى تعيين اتمك (١) دستورى واسطه‌سيله ممكن الاجرادر ٥ = اوليدن و ٦ عمق ايسه نقطهٔ متحده‌ده معين اولنه‌بيله‌جكندن عموميت اووره ٥ = $\pi\sqrt{\frac{ل}{٦}}$ دستوريله تعيين اولنور باريسده طول مذكورك = ٠,٩٩٤ در

حادثهٔ ارضيه اوزرينه قوهٔ عن المركزيه‌نك تأثيرى — حادثهٔ ارضيه اووريه قوهٔ عن المركزيه‌نك بر تأثيرى واردر فى الواقع كرهٔ ارضك سطحنده بولنان اجسام مختلفه حادثهٔ

اورصه‌دن طولانى كرهٔ ارضه مربوط بولنورلر وارسك حركت دوريسيله متحرك بولندقلرندن حصوله كلان قوهٔ عن المركزيه حادثهٔ ارضيه اوزرينه اجراى اثر ايتمكله قوهٔ مذكوره مقدارينه معادل حادثه ارضيه‌نك بر مقدارى بالطبع حكمنه كير خط استوا ده قوهٔ عن المركزيه نك مقدارينك ٢٨٩ قسمده برى اولديغى بالحساب بولنمشدر البته بوندن طولانى خط استواده‌كى حادثه‌نك بر مقدارى قطبلرده‌كيدن تخميناً $\frac{1}{289}$ قدر ناقص ايدر

حالبوكه ٢٨٩ عددى ١٧ نك مربعى اولديغندن وقوهٔ عن المركزيه سرعتك مربعيله متناسباً تحلف ايده‌كيدن اكر كرهٔ ارض كندى محورى اطرافنده شمديكى سرعتك ١٧ مثلى بر سرعتله حركت ايده‌جك اولور ايسه خط استواده حادثه‌نك كاملاً بالطبع حكمنه كيده‌جكى استدلال اولنور

خط استوادن ناعد ايدلدكجه بر طرفدن محرك دوراييلرك كوچلمسندن طولانى سرعت دورانيه ناقص ايده‌جكندن قوهٔ عن المركزيه مقدارى ناقص ايدر ديكر طرفدن ايسه قوه مذكوره طوغريدن طوغري‌يه حادثه‌يه مقابل اولمديغندن حادثهٔ ارضيه قسمتك ناقص آزالور

بناءً عليه ذكر اولنان ايكى سببدن طولايى خط استوادن قلا. شدقجه قوهٔ عن المركزيه تأثيرى سببيله حادثه ارضيه‌نك سبب ناقص ايدوب قطبلره طوغرى كيدلدكجه تزايد ايدر

قوهٔ عن المركزيه‌نك حادثهٔ شدتنه بر تأثيرى اولديغى كبى

حادثهٔ ارصه‌نك اسماسی دخی تعدیل ایدر اکر ارصك سکونده بولندیغی عرض اولوروسه حقیق شاقول استقامته قوهٔ عن‌المرکزیه‌دن طولایی تعدیل اولنان استقامت بیننده‌کی زاویه عرض محله کوره مختلف ایدر

حادثهٔ عمومیه — ثقل ویاحادثهٔ ارصه حادثهٔ عمومیه‌نك بر حال خصوصیسیدر سیاراتك شمس اطرافنده وسکلرینك سارات مذکوره اطرافنده اولان سیروحرکتلرینك اجرام مختلفه مذکوره ماسنده موجود اولان قوهٔ حادبه اثرلری ترکباتندن نشئت ایتدیکی واجرام مذکوره‌نك رسم ایتدکلری محرکلرك قطع ناقص منحنیسی اولدیغی «نیوتون» نام حکیمك مکرمی نس سعلك مدققانی سایه‌سنده ظاهر وحقارلنشدر اِشبو حادثهٔ عمومیه بر دیکری اوزرینه مأثر ایدن اجسامك جوهرلریله مبسوطاً ومذکور اجسامك فرقی ایدن مسافه‌لرك مربعلریله معکوساً متناسب اولمق اوزره مختلف ایدر

هنتساسان مسلك شمسك کافهٔ احوال وخصوصاتی بیان ایده‌سلدکلری کبی اجرام سماویه‌نك مختلف زمانلرده بولنه‌جکلری محللری دخی قبل‌الوقوع حیرت بخش عقول اوله‌جق درجه‌ده بالحساب تعیین ایدرلرکه بوده سان اولنان اصول سایه‌سنده حصول بولدیغی جهتله معلومیدر

الحاصل بوقاروده بیان اولندیغی وجهله طاعلرك عیننده شاقولك انحرافی کیفیتی دخی بونی تأیید ایدر

«قواندیش» زیادهسیله حساس برآلتله بر سوك قورشون کرهمك دیکر بك کوچك قورشون کره اوزرینه اولان جذب اثری بالتجربه ارائه ایدرك جاذبه کمیتی ظاهره چیقارمش ومذکور کرهلرك جذب اثری کرهٔ ارضك جاذبهسیله مقایسه ایدرك کرهٔ ارضك کثافتنك وسطی اولهرق ٥،٥ اولدیغی استنباط ایلمشدر

جاذبه عمومیه ایله جاذبهٔ ارضیه بربرلرینه مساوی اولوب آنجق بوخصوصده سابق اولنان تجربهلرکی جاذبهٔ ارضیه تماماً وسدیداً ثابت دکلدر ، وجهله بر جسم ساقطك سقوطنده مرکز ارضه اولان مسافهسی ناقص ایدرك ای تحرکی ایدن قوت زیاد ایدر لکن نصف قطر ارضه نظراً کوچك اولان بر ارتفاعده تجربه اجرا اولنورسه جسمی تحریك ایدن قوهٔ محرکهنك بدلی محققه حس اولنمز درجهدهدر

اکر سطح ارضدن جوق اوزاق یعنی مرجع ومحل ایجون تصور اولنورسهکه مذکوره بویله اولنوب اولوب مذکور مختلف وبدل حس اولنور درجهده ومعه کلور اسنه بو صورتله رطانعك سهسله بهانتده جاذبهٔ ارضیهنك شدتی مختلف اولدیغی قولایلقله آنسات اولنور

کرهٔ ارضك دروسنده واقع بر نقطهده جاذبه قانونی دها زیادهه قارشقدر اکر کرهٔ ارضك مادهسی متحدالجنس اولمش اولیدی جاذبهٔ ارضیه دخی دائمی برطرزده ناقص ایدر وهر بر

نقطه‌ده جاذبه مذکوره مرکزه اولان مسافه ایله متناسب اولوردی لکن کرهٔ ارضك وسطی کثافتك تخمیناً ٥،٥ وسطح خارجیسنك ایسه ٣ قدر اولمسندن کرهٔ ارضك کثافتك مرکزه طوغری زائدلشدیکی آکلاشیلور

کثافتك اشبو مقدار زائدی قوهٔ جاذبه‌نك دخی تزایدی موجب اولوب بو معکوس اولان اثرلردن بریسنك دیکریسنه فوق وغلبه‌سی کرهٔ ارض داخلنده حدوث ایتسك عین مسطح صورتده تحلیلی موجب اولور موسیو «اری» رقاص واسطه‌سیله ٣٨٣ متره عمقده اولان «هارتون» معدنده اجرای تجربه ایدرك جاذبهٔ ارضیه‌نك شدتی بالتعیین سطح ارضده‌کی شدتندن ١/٦٢ دها زیاده اولدیغنی بولمشدر

کرهٔ ارضك درونه طوغری جاذبه بر مسافه‌یه قدر زائد اولوب بعده بر نقطه‌یه قدر تناقص ایدرك مذکور نقطه‌ده سطحنده اولدیغی قدر شدته مالك واورادن ناقصه باشلایه‌رق مرکز ارضده جاذبه صفره منحصر اولور زیرا مرکز ارضده قوای جاذبه‌نك طرفینده موازنه‌ده قالمسندن ایلرو کلدیکی قبول اولنور

ترازو حساسیت شرائطی

ترازو اجسامك ثقلتلری مقایسه ایتمك خصوصنده مستعمل بر آلتدر آلت مذکوره (شکل — ١٦) ده اولدیغی کبی اساساً

ترازو قولی تسمیه اولنور محور مرکزی اطرافنده متحرك



(شکل — ١٦)

شلب م ﻫ ماوه‌لسندن عبارتدر محور مذکور ترازو قوللرینك
مرکز ثقلنك بر آز فوقندن استناد سطحی اوزرینه وضع
اولنوب بو حالده مذکور قول موازنه غیر متحوله وضعیتی
احداث ایلر بو وضعیت ترازو قوله عموداً وضع اولنمش
بر ابره واسطه‌سیله ارائه ایدیلورکه اشبو ابره‌نك نهایتی مذکور
موازنه وضعیتنده درجاته منقسم بر قوسك صفرینی ارائه

ايدر ذكر اولنان هوانك جهتلرينه عين جنس وعين وسعت وعين شكل وقالبده اولمق اوزره تعليق اولنان ك، ط كفه‌لرى موازنت وضعنى بوزمزلر بناءً عليه مذكور ايكى كفه‌يه بر جسم وضع اولندىغى حالده ترازو قولى موازنتى محافظه ايدرسه مذكور جسملرك وزنلرى مساوى اولوركه ترازونك حذاقتى دخى بو نتيجه‌يه مستنددر

ترازونك صحتى — ترازونك طوغرى اولمسيچون كفه‌لر محور تعليقدن مرور ايدن سطحك طرفنده مساوى مسافه‌لرده تعليق اولنوب ترازو قولى دخى مذكور سطحه نظراً هر ايكى قسمى تماماً متماثل اولملى يعنى ترازونك قول قدلرى حقيقةً يكديكرينه مساوى اولملىدر كذلك كفه‌لر بوش ويا مساوى وزنلرى حامل اولدقلرى وقتلرده ترازونك ابره‌سى تماماً صفرى ارائه ايتمليدر.

بو كفه‌لردن هرقنغى برينه بر جسم ديكرينه‌ده موازنت كسب ايدنجه‌يه قدر طارتى‌لر وضع اولندقدنصكره يكديكرينك اولدىغى كفه‌يه نقل اولنه‌رق موقعلرى دكشديرلدكده ينه مذكور كفه‌لرده‌كى جسملر موازنت مذكوره‌يى حاصل ايتمليدر اكر بو ايكنجى وضعيتده موازنت حاصل اولمزسه ترازونك قول قدلرى بربرينه مساوى اولمدىغى آكلاشيلور

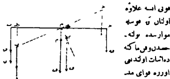
قول قدلرينك مساواتى تحقيقى اولنه‌رق هرقدر مولايمه استحصال اولنورسه‌ده بونك تماماً بربرينه مساوى اولمرى

استعمالنده اولقدر کوجکدر لکن هرحالده « بوردا » نام داتک سان ایتمش اولدیغی وزن مکرر اصولنه سندن احتیاج واردر - مذکور اصول سایه‌سنده ترازو قوللری تماماً مساوی اولمسه بیله سه هرقتنی بر جسمک وزنی صحیح اوله‌رق تعیین ایتمک ممکن اولور بو اصول وزنی مراد اولنان جسمک تعیین مواد ایله مثلا قورشون پارچه‌لری کبی سائرله طاره‌سی اخذ اولندقدن صکره جسم ترازو کفه‌سندن قالدیریله‌رق طاره ایله موازنه کلنجه‌یه قدر درهملر وضع ایتمکدن عبارتدرکه وضع اولنان درهم اولجسمک وزن صحیحنی ارائه ایده‌جکی طبیعیدر

ترازونک حساسیتی — ترازو قولی افقی اولدیغی حالده کفه‌لردن هرقنغی برینه بر آزجق وزن وضع ایتمکله مذکورقولک آز ویا چوق میل ایتمسنه نظراً ترازو آز ویا چوق حساسدر دینور ترازونک درجهٔ حساسیتی اولا محورینک استناد ایتمش اولدیغی محله اجرا ایتدیکی دلک وعماسک مقدارینه منوط اولدیغندن ترازو استعمالنده محورک کمال دقت واهتمامله پاکلنمسی لازمدر

مذکور محور زیاده‌سیله سرت چلیکدن اعمال اولنمش بر منشور مثلثی شکل مشترکندن عبارت اولوب چلیک ویا عقیق بر سطح اوزرینه مستند بولنور اسبو طرز ایله ترازو قولی زیاده متحرک بر محور اطرافنده حرکت ایدوب کرک محورینک وکرک استناد ایتمش اولدیغی محلک زیاده سرت

اولمسندن مذكور قوتلرك دلك وعاسى دخى آز اولور . فرض ماكه سه
بر ترازونك حساسيتى قوتلك ورر . طولى محور تعليقدن مركز
ثقله اولان مسافه سيله متناسب واردر يعنى كفه لريله محورسلك
اسعاد اجمس اولديغى مصور فصل مركزلرى بر برينه موازى
وصفهٔ استادلرى بر خط مستقيم اوزرنده بولندقده عادتا بر روحه
بر نظرى اولهرق ارائه اولنه جق اوج شرطى حاوى اولملدر
سويله كه (شكل - ٦٧) ده ارائه اولنديغى وجهله كفه لرك
معلق نقطه لرى اولان ب ح ايله استناد محورى بر سطح افقيده
حالنده بولنان وقوه نقطه لرى ب، ح اولان فرضى بر ترازو
قوله لك ب كفه سنه ق ورنى علاوه اولنديغى حالده هر قدر
وضعى اصليه سندن انحراف ايتسه ب، ح نقطه لرينه اوله
تطبيق اولنان ق، ق قوتلرى كفه لرك ورسدن عارى اولدقلرندن
مساوى اولمه برازونك قول ورسدن عبارت اولان ف
قوى ايسه علاوهٔ
اولنان ق موسته
موازيده بولنه
جقدن فرض ماكه
ده آسات اولنديغى
اوزره هواى مذ
كوره سوا اولان



(شكل — ١٧)

م م' ب' ماثوره سنك بها بلرسه تطبيق اولندقلرندن $\frac{ق}{ق'} = \frac{م ب'}{م م'}$ اولور

امدی م هـ = مَم × حب هـ و م هَ = م بَ × حب هـ
اولدیغندن نَ/ن = (مَم × حب هـ)/(حب هـ × مَب) مماس = (مَم × بَ ن)/(نم × مب) اولور
بو صورتله مساوات نظر مطالعه‌یه آلندیغنده مماس هـ قوسنك
زاویه‌سی زاویه‌نك حساسیتی زاید ایده‌جکندن ومماس هـ نك
زائد اولمه‌سی بَ ن × مَم / نم × مب کسرینك ن × مبَ صورتیله زائد اوله‌جغی
ب × مم محاصلی کوچلمسنه موقوف اولدیغندن ترازونك
حساسیتی علاوه اولنان وزن نسبتاً اولدیغی حالده م ب قول
بیوکلکنه ترایدیله وترازو قولنك ن وزنیه مرکز ثقلنك
استناد ومعلق سطحی اولان م م مسافه‌سنك اصغری برحالده
بولنمسنه متوقف اوله‌جغی بو ترازونك حساسیتی ویرده
رقم اولنان شرائطه موقوفدر

(۱) — ترازو قولی ممکن اولدیغی قدر اوزون اولملیدر
(۲) — « « « خفیف اولملیدر
(۳) — ترازو قولنك مرکز ثقلی استناد ایتمش اولدیغی
محور فصل مشترکینك دائما آلتنده اولوب ممکن اولدیغی قدر
آکا قریب مسافه‌ده بولنملیدر کعبه‌یه علاوه اولنان وزنك
بیوکلکی مثل زاویه‌سی زیاد ایدرسه‌ده اساساً حساس ترازولر
غایت کوچك وزنلری حس ایجون قوللانلدقلرندن شرط
مذکور شروط اساسیه‌دن معدود دکلدر صناعتده ترازونك
حساسیتی افاده ایچون اعظمی حکمدیکی بر وزنده اصغری
اولهرق حس ایتدیکی مقدارلر ایله بیان اولنور (مثلا اون

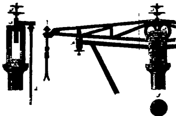
کیلو غرامده بر ملیغرامه‌قدر دسور) برده استعمال اولنان
ورملر تحتنده بارو قولی متحول اولماملی وسکنتحه هیچ بر
تبدلاته اوغرامامیلدر بربارو قولی ممکن اولدیغی قدر اوزون
وخفیف اولمه‌سیله کفه‌لرسه تأثیر ایدن هوتلر سیله مذکور
هوائك ا کرلیمحك وجهله اعما اولمسی لازمدر [*]

« هورتی » طاب حساس اولەرق اعمال ایمش اولدیغی
ترازو قولی ایچون ماملاعسه وضع اولنمش حلقك لوحه‌لر
استعمال وبووجهله رمثات استحصال ایلمش ایسه‌ده اتصا
ایدن حصملکی وجوده کتوره‌مامشدر بوکونکی کوزده
صنعکاران بالترجیح (شکل — ۱۸) ده کورولان صورتی
قبول واستعمال وقولی ایکی بوش برغ وما چلیکدن اعمال
ایدوب اوروبجه رمعی شکلی اعطا ایدرلر

حساس ترازو — حساس ترازولرك اعماله دائر تفصیلات
موندلرسه کوره ترار مختلف ایدر مع مافیه بونلرك کافه‌سی
حساسی تأمین ومحافظه ایلر (شکل ۱۸) ده ارائه اولنان
ترازو وج هوب ستوسك اوررسه مستند اولوب بر تر. بسوه

[*] ایکی حساس ترازو سر الطلماسه‌نی ساوی اولدقلری ویری دیکرینه
نسبته حساسیتی سبب اعك اقتضا ایدیکی حالده ترازو قوقرینك وزنلری
وقول بعدلری ل، لَ مرکز ثقلك استناد سطحه اولان مسافه
سی ب، بَ اولدیغنه نظراً $\frac{ل}{ق \times ب} - \frac{لَ}{قَ \times بَ}$ مستندن چیقان مقدار
بدل حساسیت مستلری ارائه ایدر .

ومدارله مجهز ايدلمش ر حامكانى دروسه موضوعدر سونك
قسم عليا سنده مدور ماديك استنادى ايچون عقبى ر سطحى
حاوى افقى ف حاملى واردر ترارو قولى اسه ر محدب معمول
ايچى بوش معدن سكلنده اولوب اكى جانبنده كعه لرك سطحه
مخصوص ا ب اوركيلريك استنادى ايچون صو ويرلمش
چليكدن معمول منشور ملق وضع اولنمشدر حال تسمه
اولنان ح ء هوب قسمى د ح سوسك الحده بولنان ر ماوله

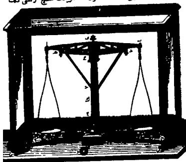


(سكل ١٨)

رمبى اعامسله اررو اولندى وقده توكسلملوب آلحالدلدى كى
مانولهه وريلهجك حركت حامكانك خارجده كى ودوكمسك
حركت دورهسيله اولور

•

سی مذکور چتال ح م قسملری واسطه‌سیله قوتك وسطنده‌کی منشور ملق ف سطحنك اوزرینه استناد ایده‌میه‌جك وجهله رازو قولی یوقارویه قالدرر بو اصول واسطه‌سیله رازو استعمال اولندیغی حالده منشور مثلثلرینك هیچ برنسی دلك



(شکل — ١٨)

وعاسدن کورلمز اکر برنسی ورن ایتمك اقتضا ایدرسه ودوکه سی عکس جهته تدویر ایدرك چتال آشاغی ایندیریلور اولوقت حال رازو قولی ف سطحی اوزرینه واورنکلری کندی منشور مثلثلری اوزرینه تکرار وضع ایتمکله رازو سربستجه

حرکت ایدر ترازو قولنك حرکتی بر قوس اوزرنده حرکت ایدن ح ارهسی لوانه ایدر اره قدر اوزون اولورسه حرکتی قدیر ایتمك اوقدر قولایلاشیر اکر بر اره قولك اوست طرفنه وضع ایدیلورسه آلتك ارتفاعی تزید ایتمکسزین ارهمك طولی برسد ادیلهمهحکمدن مرجحا دقیق ترازولرده سکلده اولدیی کی قولك آلت طرفنده موضوع ح ارهسی کی بر اره واردرکه بونك جهات اوجی سونه ماب قلنمش مل دیسدن معمول بر ه قوسی اوزرنده حرکت ایدر

آلتك حساسی مرکز ثقلتك محور تعلیقه اولان مسافهسنه حهت متلق اولدیغندن مرکز ثقلتك موضعی دکشدرمك وایستلان موضعه کتورمك ایچون قولك اورتهسنه ساقولی بر اره مربوط اولوب اوزرنده دخی ترازولرك اکثریسنده کورلدیکی کی ی وبدهسی واسطهسیله یا معدنی بر حلقه ویاخود اکی جهاتنده مملو کوچك کرهجکلری حاوی افقی بر صاپ حرکت اتدریلور [*]

—

[*] مرطاق روجه بالا سان ابولنان حساس رازولرده استعمال اولنسان اوران عادی درجهٔ حرارتده تحمض اعیان ملایمهدن اعمال اولنور وحامکان دروتنه جاذب الرطوبه احسام وضع اولنور و. جسم وزن اولنورکن حامکان قسالی بولندیرلورکه خارجده حصوله کلن هوا حرکتندن مصون قالسون بوندنماعدا بر جسم وزنی تمامیله بر دفعهده تعیین واکا کوره درهم وضع ایتمك ممکن اولمدیغندن رازو عولی السام

موازنهٔ مايعات

مايعاتك صورت تشكلى حقنده ترصدات . پاسقال قانونى ، صو صيره‌سى . مادهٔ ارضه‌نك تحت تأثيرنده مايعاتك موازنتى مايعاتك بولندقلرى قابلرك جدارلرينه تضييقى عرائت موازنه مياه اتصالى قابلرده مايعاتك موازنتى آثار شعريه رقراصى

مايعاتك صورت تشكلى حقنده ترصدات — مايعات قابل تضييق اولمدقلرى كبى الاستيقيلرى ده پك زياده‌در حونكه پك شديد تضييقلرك تحت تأثيرنده حجملرى آز بر نسبتده تناقص ايدر و اجرا اولنان تضييقه دخى الاستيقيلرى مقابله ايدر

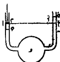
مايعات هر قنغى بر قابه وضع اولندقلرى حالده متشكل اولدقلرى اجزاى افرادك بكديكرينه اولان جذب ودفع آثارى اوله بيان اولنديغى وجهله متساوى اولمديغندن كرك حادثهٔ ارضه‌دن كرك بولندقلرى قابلرك جدارلرندن هيچ بر تأثيره موضوع اولمدقلرى فرض وقبول اولنديغى حالده مايع كتله‌سنك هر قسمنده اجزاى افرادك همان مساوى مقدارده ومساوى مسافه‌لرده موضوع بولنمسى اقتضا ايدر يعنى مايعات هر طرفده

متساويه تقسيم اولنمش ونو كتله‌لردن برى اوزرينه وضع اولنه‌رق موازنى تأسيس ايچون سوارى سبب اولنور ٧ شكلنده معلوم اولورزن بر جسمى اوجى ملتكاتك خارجنه موضع بر ماقوله واسطه‌سيله استثنان كتله‌لر اوزرينه وضع ايتمك ممكندر وبووجهله جانكاى آچقرى بلازوكه كندسه علاوه اولنمش درجهلر يكنظرده مبين اولنور .

اجزای افرادك عين مقدار ومساوی مسافه‌لرده توضعندن حاصل اولان جسملر اولوب خارجی بر سبب واسطه‌سیله اجزای افرادك موازنت ومسافه‌لری تبدل اولندقده اجزای مذكوره يكديكرينه اجرا ايتديكی متقابله‌دن تأثيرات دائما اسكی وضعيتلری احد اتمكه سعی ايدر

مايعاتك صورت تشكلی حقنده بيان ايتديكمز بو ايضاحات بر حقيقات اولميوب بر فرضيدن عبارتدر لكن بو فرضی قبول اولندقدن صكره مايعاتك جمله خواصی ايضاح اولنه‌بيلور

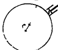
پاسقال قانونی — (شكل — ١٩) ده كورلديكی وجهله مساوی مقطعده ا، ب مملو ايكی بوری‌یی حاوی هر قپی بر سكلده م = مَ سويه‌سنه قدر بر مايعله مملو (و) قابك م جهته بر پيستون وضع ايدوب اوزرينه بر تضييق اجرا ايتديكمزده مايعك جمله اجزای


(شكل — ١٩)

افرادينك بردنبره تبديل موضع ايتديكلری و م سويه‌سنك ه جهتنه كلديكی م سويه‌سنك عينی ارتفاعده اولان ه سويه‌سنه ترفع ايتمسندن مسافه جزئيه‌لرده‌نك تبدل ايتديكی آكلاشيلور

فقط ب بورويی آچيق ترك ايدمه‌مكمز يره مَ سويه‌سنده قاپيوب عين عمليّاتی تكرار ايتديكمزده تيجه پيستون دفعه‌شور عمودكه مايع آرتق مَ سويه‌سنه چيقه‌ميه‌جغندن م سويه‌سنده

بولنان یصوی نه قدر کتورمك ایچون اوقدقجه شدتلی
بر تضییقه احتیاج حس ایدر و بو آثناده مایعك حجمی تضییق
سببیله هر نقدر کوچولورسه‌ده اجزای افرادی بر دیکرینه نسبته
اولان وضعیتلری اصلا تبدل اتمز مالکز بونلرینه تقربلری
حسبیله قوهٔ دافعه‌لری زیاد اتمکله قابك جدارلرینه بر ضیق
اجرا ایدرلرکه مذکور قاپ بر درجه‌یه قدر وسیع اولوب
نهایت جدارلردن حصوله کلان عکس تأثیریله موازنه‌ده بولنورلر
بو وضعیتده بولنان مایعلره (مایعات متوتره) نامی ویریلور
بر بوراده بر شکل وری ملایم ایده‌جکز شویله‌که (شکل
— ۲۰) ده کوریله‌جك وجهله هر قپی بر مایع کتله‌سنك
درونده حکمت طبیعیه‌جه السامك
تعریفی قابل اولمیان برمعلوم بر قسم ایله
بوقسمدن مرور ایتمك ومایعی ایکی قسمه
آیریمق اوزره بر سطح مستویك
مروری تصور ایدلم مایعك درونده

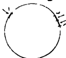


(شکل — ۲)

ضیق آناسنده هیچ بر حرکتك آثاری حرکتی کوریله
حکمدن سطح مصوره تصادف ایدن اجزای افرادك بر دیکرینه
مربوطاً حرکت ایتدکلری قبول ایده‌بیلورز و بو صورتله م
قسمی جدارك بر طرفچسی عد اولنه‌جقدن اصغری حسبیله
هر قطعه‌سنك بر جهتده بولنان مایع طرفندن دوچار اولدیغی
الاستیقیه تأثیراتی بر بونه موازی وصم مذکورك موازنه‌ده

بولنمسندن هوای مذكورهنك عصهسی ملطماً واقع اولور وبو عصلهیه (تصییق حرۋهردی) نامی ویریلور اشبو تصییق مایعك هر قطعهسنده مماثل عرض وصول ایده‌جكمردن مایعك كتلهسنده بولنان حرۋهردلرك كوردیكی تصییق م سطحه متعلق اولیوب حرۋ مذكوردن مرور ایدن هر سطحه سطراً عین اولهجمدن تصییق حرۋهردی هر جهتدن مماثل وماطمدر اسه بوقانونه تصییقك مساواتاً استقالی قانونی ویا پاسقال قانونی درلر

اولا بو قانون یالكز سطوح حرۋهردهیه عائد اولمیوب بر وسطده اولان سطوح مسوهیهده قابل تطبیقدر حونكه سطوح مذكوره عینی عدددده سطوح حرۋهردیهنی حاوی بولنورلر بو حالده (شكل — ٢١) ده كورلدیكی وجهله هر عینی بر مایعله مملو بر قابك جدارلرندن ع معطمدهنی ویری حاوی بر پیستونله مجهز ثقبهسی احلدهده مذكور پیستون هوارتده بولندیغندن مایعك كتلهسی درونده ویا قابك جدارلرنده عینی معطمده بولنان هرقسمده‌نی ویرسه معادل بر عكس تأثیر حاصل اولور



(شكل — ٢١)

اولها ایسه عینی معطمده ب، س مثللو ایكی ثقبه دها احلدهده مایعك طیشارییه خروجی منع ایچون هر بریسهنی ویری حامل بر پیستون علاوه ایتمك لازمكلور بوحالده مایعك هرقدر تصییق واسطهسیله حجمی ناقص اولدیسهده بو تصییق اقسام

متساویه مستویسنه مساواتاً حل ایدیکی قانونی استحصال اولنورکه قانون مذکور پاسقال قانوندن نشئه بر شی دکلدر وانی افاده ایتمك ایچون (مایعه مملو بر قابك جدرانندن بر قسم مستویسنه اجرا اولنان تضییق عینی سطحده بولنان دیکر قسملرینه ویا مایع کتله‌سنده بولنان هر بر قسمه مساواتاً انتقال ایدر) دینور

ثانیاً مادامکه قسمه اجرا اولنان ن تضییقی مجاور بولنان ب، س مساوی قسملرینه مساواتاً انتقال ایدیور ایسه ایکی سطحی برلشمش ٢ ع مقطعنده ٢ ن وزنی حامل بر پستونله مسدود اولدقلری فرض وقبول ایده‌جکمز کی اقسام مجاورهٔ مذکوره ایکیسی عارف اولیوب ٥.٣ ك ستنده اولدقلری حالده ظهور اوله‌جقلری پستونك مقطعی ك ع وحامل اولدیغی وزن ك ن اوله‌جقدن قانون سابق (برقاب درونده موضوع هرقنقی بر مایعك مستوی بر قسمه اجرا اولنان تضییق مایعك هرجهتنده تصور اولنان سطوح مستویه مساحه لریله متناسب اوله‌رق انتقال ایدر) صورتیله افاده اولنه‌بیلور .

اشبو صوك افاده‌یی صرف عملی بر صورتده ارائه ایتمك ممکندر شویله‌که (شکل — ٢٢) ده کوردیکی وجهله مقطعلری ح حَ‌دن عبارت ایکی اسطوانه‌یی حاوی بر قاب درونه بر مایع املا ایتدکدن صکره ح مقطعلی



(شکل — ٢٢)

اسطوانه درونه ن وزنی حامل بر پستون علاوه ایتدیکمزده حَ

معلقده اولان اسطوانه‌ده مايع موازنه‌ده طوتمق ايجون
$ن' = \frac{ش ح ك}{ح'}$ اولملى اوروه ن' ورتق حاصل ر پيستونك علاوه‌سى
لازمكلمكله قانون مذكورى مثبت $\frac{ن'}{ن} = \frac{ح}{ح'}$ نسبتى حاصل اولور
صو جدره‌سى — ماسقال مايعاتك واحد سطحنده بولنان
ر قسمه اجرا اولنان تضييق ١٠، ١٠٠، ١٠٠٠، ٠٠٠ الخ
سطحنده بولنان قسمره ١٠،١٠٠،١٠٠٠،٠٠٠ الخ نسبتنده
انتقال ايتديكى اثبات ايتديكدن صكره بو قانوندن استفاده ايله جسم
مأثراب ميحانيكه استحصالى تصور ايلديكنده حكم موى اليه
رماسده مايعاتك صولرله جدارلرك اره‌سندن قاجمسنك منع
ايدلمسى اصولى بولنمديغندن موفق اوله‌مامشيدى فقط بعدزور
صكره‌لرى پيستونلرك اوجلرى حلقه‌وى بر درى ايله احاطه
اولنه‌رق رفع اولندى وماسقال قانونك تطبيقات ميحانيكه‌سندن
عبارت اولان صو جدره‌سى اعمال اولندى مذكور آلت
(شكل — ٢٣) ده كورلديكى وجهله ر م ف تضييق طلومبه‌سيله
(ايلروده مفصلاً بيان اولنه‌جقدر) سطحى كبير ح ط
پيستونيله مجهز بر ى جرنه‌سندن عبارتدر م پيستونك طاب
آر ر تضييقه مجبور اولمسى قانون سابق موجبنجه ح ط پيستونه
سطحلرينه متناسب ر تضييقك انتقاله سبب اولوركه مذكور
ح ط پيستونك مجهز اولديغى طبله اوزرينه موضوع اجسام تضييق
اولنور فقط و آلتده انتقال ايدن تضييق تماميله قانونه مطابق
اوله‌ماز چونكه پيستونلرك جدارلره اولان دلك و تماسندن
تضييقك بر قسمى ضايع اولور

حركتی وضعیتده طالعلر رسمی طالعلر دائما عینیدر ووده
ماصانك آشاغیدن یوقارویه طوغری ر تضییقلری اولدیغی
وبو تضییقك مقداری دخی قابك آغرلغیچون ووروك دروسه
علاوه اولنان صویك جدارحده‌كی ب س تسویه‌سنه مطلق
اولمسدن یوقارودن آشاغی‌یه اولان تضییقه معادل بولندیغی
ارائه واثبات ایدر


(شكل — ٢٥)

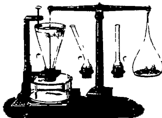
مایعاتك بولندقلری قابلرك جدرا

نـه بربرینه تضییقی — موارسده
بولنان حركتی بوماصك كبهسده
تصور اولان هر جزؤك اجزای محا
ورەیه عكس تأثیر اجرا ایتمسی ماصانك
بولندقلری قابلرك جدارلرینه عكس
ایدن اجزای ایرادیسك دخی مذكور
جدارلره ر تضییق اجرا ایتمسی
موجب اولور تضییق مذكوری مطالعه‌سنده سهولت اولمق
ایچون ایكی قسمه تفریق ایده‌جكز

١ — ترجیحی قابلرك افقی قاعده‌لرینه اولان تضییقدركه قابك
شكلی هر نه اولور ایسه اولسون مقداری حتی قاعده‌ده وعمقی
ارتفاعنده اولان مایع اسطوانه‌سنك وزننه مساویدر

بوكیفیت ملسون وحادثات آلتلرله باتجربه ارائه اولنه‌بیلور

ماريوت آلتى — (شكل — ٢٥) ده اولديغى كبى قاعده
لرى برابر مساوى وشكللرى مختلف م، مَ، مً مثللو اوچ



(شكل — ٢٥)

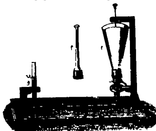
قابله آلتى متساوياً وبده لكه مخصوص برده مصرى حاوى
بر حامله عباره در . مذكور قابلردن مملو م قابى وبده لكدن
صكره اچيق اولان قاعدهٔ افقيه سى ماص اوروه حاملدن
مستوى بر لوحه‌يى ايپك ايله ترازو طوقلريدن برينه معلق
اولنور بده طوتك ديكر طرفنده اصيل اولان كفه‌نك دروسه
لوحه‌يى قابك قعرينه معطى بولنديره‌جق درهملر وضع ايديلور
وآلت بو صورتله احضار ايديلدكدن صكره متحرك لوحه‌نك
قاعده‌دن بر آز آيريلوب ماصك آقسه مساعده ايدلمه‌يه قدر
م قابنه بواسطه صو وياساڭر بر مايع طولديريلور ماصك

قاعدهٔ افقيه جهتندن و مقدار افقيه قاعده‌يه اجرا اولنان تضييقك لوحه‌يى قاعده‌يه ربط ايدن قوته مساوى اولديغنه دلالت ايدر

مكره ماصك م قابى درونده احد اسدكى ارتفاع مشعر مخصوص واسطه‌سيله اشارت اولنوب تجربه ديكر مَ مَ قابلريله اجرا اولندقده تضييقلرك مساوى اولمسى مذكور قابلرده مايعك عينى ارتفاعه واصل اولمسنه متوقف ايدوكى كورلمكله مايعك ولندقلرى قابلرك شكللرى هر نه اولورسه اولسون قاعدهٔ افقيه‌يه اجرا ايتدكلرى تضييق قاعده واريقاعلرى مساوى اولان قابلرده مساوى اولديغى اثبات وقبول اولنور تضييق مذكورك قيمته كلنجه قاعدهٔ متحركه اووريسه اوزلنجه‌يه قدر رطللر درهملر وضع ايدرك تعيين اولندقده عين قاعده وعين ارتفاعده اولان مايع اسطوانه‌سنك ورسه مساوى اولديغى كوريلور

حالات آتيه — (شكل — ۲٦) ده اولديغى وجهله حامدن معمول ايكى طرفى شاقولاً بوكولمش ه كى بوريدن عبارتدر برطرفنده اولكى آلتده سان اولنان مختلف الشكل قابلرك ويده‌لعبجون معدنى بر حامل موجود اولوب قابلرك درونه وضع اولنه‌جق صويك سويه‌سنى ارائه ايتمك اوزره رده ه ويده‌سندن عبارتدر مذكور بورو جيوه ايله شول صورتله املا اولنوركه ب قولنده بولنان سطح اعلاسى اورايه بونده‌لنه‌جق قابك قعرى مقامنده بولنور

آلت بووجهله احضار اولندقدنصکره م قابی وده‌لکنوبدن ومدهسک اوجنه عاس أولنجه‌یه‌قدر دروسه صوطولدیرلدقدنصکر



(شکل — ٢٦)

قوله‌ک حوه اوررسه ن تسوهسه کلنجه‌یه‌قدر حوه علاوه ایمک اقتضا ایسه دیکر قابرله تجربه تکرار ایدلدکده کافهسنده حوه‌مک ن تسوهسه‌قدر صعود ایدیکی کورلورکه بوکیفیدن دخی اولکی دعوانک ثبوت بولور

الکمیسی مایعاتک اصی اولیانه حدارلر اوروه تصییعی — مایعات بولندقلری قابلری افقی اولمیان جدارلری اووروسه اجرا ایلدکلری تضییق نظری وعملی ایکی صورتله ارائه وعدد اولنور نظری اولهرق ارائه واسباب ایجون (شکل — ٢٧)ده

کوردیکمز وجهله هرقنغی بر مایعه مملو ایسه ماسك جدارلرینه
ملاصق اولان بر مایع جزء فردسنه تأثیر ایدن جاذبه‌نك استقامتی
شاقولی اولدیغندن بری جداره عمود ودیکری موازی ایکی
قوه‌یه تحلیل ایده‌جکندن مایعك علی حسبه جدارلره تضییق
ایتدیکی وبو تضییقك استقامتی جدارلره


(شکل — ۲۷

عموداً نقل اولنه‌جغی بیان ایدر تضییق
مذکورك قدرینه کلنجه شکلده کوستر
یلان اب جداری اوزرینه م ب سطحی
عنصرینی تصور ایدیکرده سطح مذکور اصغری حسبیله
افقی ومتحمل اولدیغی تضییقك مقداری ایسه قاعده‌سی م ب ،
ارتفاعی وعنصردن مایعك سطح اعلاسنه قدر اولان مسافه‌یه مساوی
اولمق اوزره بر مایع منشورك وزنینه مساوی اوله‌جغی عیاندر
زیرا اب جدارینك متحمل اولدیغی تضییق افقی تصور
اولنه‌بیلان هر بر قسمه اجرا اولنان تضییقلرك مجموعه‌سنه مساوی
اولدیغندن وبو مجموع ایسه فی ما کچه‌ده بیان اولندیغی وجهله
قاعده‌سی سطح داخلی وارتفاعی مرکز ثقلندن مایعك سطح
اعلاسنه قدر اولان مسافه‌دن متشکل بر مایع منشورك وزنینه
مساویدر اکرچه جدارلر کاملاً مایعه غاطسه اولمدیغندن
قسم مبلولی سطح داخلینك مرکز ثقلندن حساب اولنور
وبو نقطه‌یه مرکز تضییق نامی ویریلور [*]

[*] بحوق تطبیقاتده واز جمله صو حوضه‌لرله رختم انشاآتنده
مرکز تضییق بو اصوله نظراً حساب اولنورسه ده امنیت کامله‌نك استحصالی
ایچون مرکز تضییق مرکز ثقلك تحتنده اولدیغی قبول اولنمقده‌در

مایعك بولندیغی قابك یان جدارلرینه اولان تضییقی بالتجربه ارائه ایتمك ایچون (شكل — ۲۸) ده كوریلدیكی وجهله مقابل جدارلری شاقولی اولان هر شیء بر مایعله مملو بر قاب درونده عینی طبقه افقیه‌ده بولنان م، مَ جدار قسملرینه اجرا


(شكل — ۲۸)

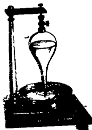
اولنان تضییق متقابل وجدارلره عمود اولدیغندن متوازیدر بونلر فقط جدارك م قسمی رفع اولنقده مایعك او قسمه اجرا ایتدیكی تضییق سدیله خارجه چیقه‌جغندن و مَ قسمنه اجرا اولنان تضییقه مقابله ایده‌جك قوت رفع اولنمش بولنه‌جغندن آلتك تأثیریله مذكور قابك اوله ارائه اولنان جهته سی مایعك آقدیغی طرفك عكسنه حركت ایتمسی لازم كلور والحقیقه شكلده ارائه اولنان قابك یان جدارلرندن برنده رفعه آچدیغمزده قابك روجه بالا بیان اولنان نظریاته مطابق اوله‌رق حركت ایتدیكی كورولور بین العوام صو فردیری نامیله معروف اولان آلت دخی بو اساسه نظراً حركتی اجرا ایدر [۱]

---

[۱] صو فردیری تسمیه اولنان آلت (شكل — ۲۹) ده كورلدیكی وجهله جامدن معمول بر خزینه‌سنك شاقولی بر محور اطرافنده دونه‌بیلمك بر طرزده وضع وترتیبندن عبارتدر بو قابك آلت قسمی ایكی جانبی برجهته بوكلمش ایكی طرفی آچیق بر بوری ایله تجهیز اولنمشدر

سربه احتوا ايدن بر قاب موضوع اولورسه مایعاتك موازنت شرائطی — بر مایعك موازنده اولمسی داخلنده و سطح افقیك هر نقطه سنده مساوی تضییقلر حاصل اولمسنه متوقفدر (شكل — ٣٠) ده كوریلدیكی وجهله بر ستون مایعه صو كی كثافتلری مختلف ویره‌ی قارشمیان ایكی

حزینه صو ایله مملو اولدیغی زمان بورسك آچیق قسمنه اجرا اولنان ضیق صویی آقدر قالی اولان دیسكه اجرا اولنان ضیق ایسه آلی كندی محوری اطرافنده حركت ایدرر



(شكل — ٢٩)

بو حركتده سرعت حزینه درونده‌كی مایعك ارتفاعیله موزی اجزنك وسعته تابعدر

مایع ب ح ه و قاسه وضع اولندقده شرائط آتیه مختده
[redacted]
موارسده بولنورلر

۱ سطح اعلا ر مستوی افقدن
عارت اولمليدر

۲ مایعلری تفریق ایدن سطح (شکل — ۳)
دخی افقی ومستوی اولمليدر

فی‌الواقع فصل مشترك سطحی افقی اولمسون ن ل کی
ر وضعیده بولنسه آلت طبقه‌ی اشغال ایدن مایع درونده
وع عَ سطح افقیسی اوزرنده ربریه مساوی تصور اولنان
م مَ عنصرلرینك مساوی ضغطلر تحمده بولنملری غیر ممکن
اولور

بوشرطلر موجود اکن موازنك قاسی ایچون مایعلردن
اك کثیفی مساوی حجمده بولندقلری حالده وزنی زیاده اولانی
قابك آلت قسمنی اشغال ایدر مایعلرك سددی شرائط
سابقه‌نك هیچ برینی تعدیل ایتمز

اتصالی قابلرده مایعاتك موازنه شرائطی — (۱)
جداری بربرینه اتصالی قابلرده موازنك حصولیچون
سطح اعلاسنك کافه‌سی بر سطح افقیده بولنمالیدر

بوکیفیتی بالتجربه ارائه ایتمك ایچون (شکل — ۳۱) ده
کورلدیکی وجهله ه، ن، ح ب شکلو یکدیکرله متصل قابلرده
اولا موصلقلری قپالی اکن ب قاسه ر مایع طولدیرلور بعده

موصلقلر ور ر آحلرقده ه و ه ، ح قابلرنده مایعک عین سویه‌یه چیقمسیله شرط مذکور اثبات اولنور [۱]

(۲) چکدیکریله احتلاط ایتمیان ایکی مایعک اتصالی قابلرده موارتده بولنعلری فصل مشترک سطحندن اعتباراً اولان ارتفاعلرینک کثافتریله معکوساً متناسب اولمسیله حصوله کلور بوکمی بالتجربه ارائه ایتمک ایچون (شکل — ۳۳) ده کوریلدیکی وجهله بربریله متصل

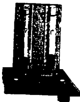
(شکل — ۳۱)

---

[۱] شرط مذکوری نظری اوله‌رق ارائه ایتمک ایچون (شکل ۳۲) ده کوریلدیکی وجهله بر مایعله مملو و یکدیکریله متصل و ، وَ قابلری درونده ه م سطحنی تصور ایدهلم و سطحک موارده بولنمسی هر ایکی جهتدن اجرا ایتدیکی و ، وَ ضغطلرینک مساواتیله حصوله کله‌جکندن و تضییقلرک مقداری ایسه قاعده‌سی م ه وارتفاعی مرکز ضغطندن و رجهتدن ن ، ودیکر جهتدن ب ح سویه‌لرینه قدر اولان مسافه‌دن متشکل ایکی مایع ستونینک وزنندن عبارت بولندیغندن ن ر ب ح سویه‌لری بر سطح افقیده بولنور.

(شکل — ۳۲)

م دن مملو ایکی بورینك قسماتلی ایکی جدولی حاوی بولنان



(شکل — ۳۳)

بر لوحه‌نك اوزرنده تثبیت ایدلمسندن متشکل بر آلت استعمال اولنور شویله‌که م قابه کمالی صو و ستته ۱۳،۵۹ اولان مقدار جیوه وضع اولنوب دیکر طرفدن فصل مشترك سطحی صفانك مداتی اولان ج سویه‌سنه واصل اولنجه‌یه قدر صو طولدیرلدقده ج ب ارتفاعی ن ه ارتفاعنك ۱۳،۵۹ مثلنه مساوی اولدیغی کوریلور [۱]

آرشمیدس قربوری — کرهٔ ارضك متشکل بولندیغی مواده

---

[۱] شرط مذکوری نظری اولهرق ارائه ایتمك ایچون (شکل — ۳٤) ده کوریلدیکی وجهله صو جیوه‌یی حاوی دو قابلری داخلنده موازنه‌ده بولنان ه سطحنده هر ایکی طرفدن کوردیکی صیقلتك مساواتندن قاعده‌سی ر ه ارتفاعی ج ك اولان جیوه‌نك وزنی ر×ه ج ك ×۱۳،۵۹ قاعده‌سی ر ه ارتفاعی ل ج اولان صونك ر ه×ل ج ل ورنه مساوی اولدیغندن $\frac{ج ل}{ج ك}$=۱۳،۵۹ اولمسی لازمدر



(شکل — ۳٤)

نظراً مختلف الجنس و طاقم طبقه‌لر تشكل ایدیكندن بعض مواقعده (شكل — ٣٥) ده كورلدیكی وجهله [illegible] مثلو

(شكل ٣٥)

غیر قابل نفوذ ایكی طبقه آره‌سنده صولر نفوذه مساعد بر طبقه‌سی تصادف ایدركه بو طبقه‌ده تراكم ایدن محصور صولرك سطح اعلاسی سطح ارضده بعض نقاطه نسبه مرتفع بولنه‌جقدن وسط مقعر بر نقطه‌ده حفر اولنان قویو بو طبقه‌یه اتصالی آن تشكل ایده‌جكندن صو مذكور قویودن فشقرر

بو صورتله تشكل ایدن فواره‌لره (آرتزین قویوسی) نامی ویریلور كه آرتوا اوراده‌سنده قازلمش بر قویو اولیوب خصوصی بورغیلرله آچیلور بر حفره‌دن عبارتدر

اوانی مستطرقه — قطرلری مساوی اولان اتصالی قابلرده مایعاتك موازنت قوانینه مخالف اوله‌رق عینی سویه‌یه

اطیه‌ده بولنه‌مامسه (آثار شعریه) نامی ویرلمشدر. آثار مذ-کوره‌نك حصولی اساساً ایکی قانونه تابعدر.

رسمی قانون — اتصالی قابلری تشکل ایدن حسمه قوهٔ التصاقیه‌سی اولان (اصلاتان) بر مایع بولنورسه مایعك سطح اعلاسی ـ مقعرك حاصل ایده‌حك کی طار اولانلرده معطلرله معکوساً متناسب بر ارتفاع احد ایدر. ور مقطعده اولوب مختلف ماسلری حاوی اولان اتصالی طار قابلرده (مقدار رفع) که صعود شعری نامیله یاد اولنمقده‌در. کسافتلرله معکوساً متناسب اولور. فی‌الحقیقه (شکل — ٣٦) ده کورلدیکی وجهله مختلف‌القطر ایکی بورونی صوبی حاوی بر قاب درونه طالدیردیغمزده سطح اعلالك بر معقرك پیدا ایدلکی وصعود شعری‌نی مساحه ایتدیکمزده قطرلرله معکوساً متناسب بولندیغی وعینی تجربه‌ی اسپرتو ایله تکرار ایتدیکمزده حاصل اولان صعود شعرینك نامات مذکوره‌نك کسافتلریله معکوساً متناسب اولدیغنی کورورز.

حلقه‌ده سانات واشجارك حاوی اولدقلری الیاف قطری غایت آز برطاقم شعری بوریلر تشکل ایتدیکندن کوکلرینه دوکیلان صولر صعود شعری واسطه‌سیله هر بر طرفلرینه سرایت ایتدیکی کی سوز حصوصنده قوللانیلان موم وسائره فتیللری صعود شعری واسطه‌سیله کندیلری ناعوب آلیر


(شکل — ٣٦)

قسملرینك مغطوس بولندیغی ربوتك اشتماله سبب اولور

ایکنجی قاعده — اصالی قابلرده وضع اولنان مایعك آلتی تشکیل ایدن حسمله موثاتصابه‌سی اولمزسه سطح اعلا محدب اوله‌جغی کبی مقطعی ثابت کچوك اولان قابلرده مقطعلرینه معکوساً متناسب بر مرتفع حصوله کلور ومختلف مایعاتی حاوی عینی مقطعده اولان اصالی قابلرده مقدار تنزل مایعلرك کثافتیله معکوساً متناسب اولور



فی الحقیقه (شکل — ۳۷) ده کورلدیکی وجهله مختلف القطر ایکی بوری‌نی جیوه‌نی حاوی بر قاب درونیه طالدردقمزده سطح اعلانك محدبلك تشکیل ایدیکی و بول (شکل — ۳۷) سعری‌نی معاینه ایدنکرده قطرلرینه معکوساً متناسب اولدیغی کورورز

۲۵ آرشمد قانونی واساسی، اجسام مغطوسه‌نك مرارتی اجسام مایعه‌نك موازنت شرائطی

آرشمد قانونی — (بر جسم صلب موادسده بولنان بر مایع درونسده کاملاً مغطوس بولنورسه محلنه قائم اولدیغی مایعك وزنه مساوی دافعهٔ مایعات تعییر اولنان وجسم مذکور سطحنه اجرا اولنان صیقلرك قوهٔ محصله‌سندن عبارت اولان بر دافعه‌نك تأثیرینه دوچار اولور) قانونی حکمت طبیعیه ارباسندن

(آرشيمد) نام ذات طرفندن كشف اولنوب شمدى‌يه قدر هيچ بر قطعه‌سى تبدل اولنامشدر

قانون مذكور برى نظرى ديكرى عملى اولمق اوزره ايكى صورتله ارائه واثبات اولنور.

آرشيمد قانوننك نظرى اثباتى — (شكل — ٣٨) ده



(شكل — ٣٨)

كورلديكى وجهله صويى حاوى بر قاب درونده غطس اولنمش شاقولى بر اسطوانه‌نك سطحنه مايعك اجرا ايلديكى مختلف تضييقلرك اثرى تدقيق ايدهلم

اسطوانه‌نك سطح مستديرى اوزرنده تصور اولنان حائط اوزرنده عموداً اجرا اولنان افقى تضييقلر هم مساوى وهم ده متقابل اولديقلرندن هيچ براثر حاصل ايده‌مزلر. قاعده‌لره اجرا اولنان تضييقلره كلنجه اب قاعدهٔ فوقانيه‌سنك متحمل اولديغى تضييق يوقاروдن اشاغى‌يه سوق ايدلش اب هد و ءح قاعدهٔ تحتانيه‌سنه اجرا اولنان تضييق اشاغيدن يوقارى‌يه سوق ايدلش حءدهَ مايع اسطوانه‌سنك وزنه مساويدر حالبوكه حءدهَ اسطوانه‌سنك وزنى ابدهَ اسطوانه‌سنك وزنندن ابحء

كرك بريجى وكركسه ايكنجى قانونك نه درجه‌يه قدر كامل تطبيق اولنديغى نه قدر تحديد اولنه‌مديغى كبى درجهٔ حرارتك تبدلله صعود ونزول شعريتك تبدلى منتظم دكلدر

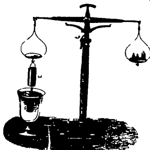
استوانه‌سنك وزنی قدر زیاده اولدیغندن حجمی یوقاروده قالدیرمه‌سی لازم اولان دافعه عینی حجمده بولنان مایعك وزنی قدر اولدیغی عیان اولور

مختلف تضییقلرك حسابنه مراجعت ایتمکسزین بر دلیل ترکیبی واسطه‌سیله بو حقیقتك یالکز شاقولی استوانه‌لره عائد اولمیوب عمومی اولدیغنی ارائه ایتمك ممکندر شویله که (شکل — ۳۸) ده ا ب ج د قطعه‌سنك وزن وحجمی دکشمکسزین تصلب ایتدیکی تصور اولندقده مایع دروننده موازنده قاله‌جغی درکار و قسم مذکورك شغل اولدیغی حالده مایعك هر نقطه‌سنه سقوط ایتمامسندن سطحنه اجرا اولنان تضییقلرك محصله‌سی تماماً کندی وزنه مساوی ومخالف بر قوه‌دن عبارت اولدیغی بدیهیدر

امدی ا ب ج د قسمی یردن اخراج ایدیله‌رك محلی دیکر برجسمك تماماً اشغال ایتدیکی تصور ایدیلورسه جسم متصوره سطحنه واقع اولان تضییقلر اولکیلرك عینی اولمسنه دوچار اولدیغی دافعه دخی عینی حجمده اولان مایعك وزنه مساوی بولندیغی ثابت اولور

ارشمید قانوننك بالتجربه ارائه‌سی — حکمت طبیعیه درسلرنده ارشمید قانونی بالتجربه ارائه ایتمك ایچون موسی الیهك نامیله یاد اولنان استوانه‌لر قوللانیلور شویله که (شکل — ۳۹) ده کورلدیکی وجهله برینك حجم خارجیسی دیکرینك حجم داخلیسنه مساوی پرنجدن معمول ایکی استوانه‌دن بوشی یوقاروده قاله‌جق

وجهله ماصلات ترازوسنك کفه‌سنك آلتنده بولنان چنکله تعلیق
اولنوب موازنه حاصل اولنجیه قدر دیکر کفه‌یه درهملر وضع

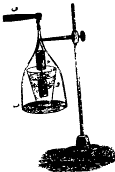


(شکل — ٣٩)

اولنور بعده آلت طرفده بولنان علو اسطوانه صویی حاوی
ر قاب درونسه غطس اولندقده موازنه درحال بوزلور
ویاروملك عولی درهملرك بولندیغی جهته طوغری میل ایدر
طولو اسطوانه کاملاً صوده مغطوس بولندیغی حالده
موازنه‌یی تأسیس ایچون بوش اسطوانه‌یی صو ایله املا ایتمك
اقتضا ایتدیکندن طولو اسطوانه‌نك مایع طرفندن دوچار

اولدیغی دائما عین حجمده بولنان مایعک ورسه مساوی اولدیغی عیان اولور

فقط اجسام مغطوسه‌نک ورملری هرقدر ناقص ایمکده ایسه‌ده مغطوس بولندقلری مایعک وزنی اوستنده زائد ایدر موکیمق اراثه ایتمک ایجون (شکل — ٤٠) ده کوردیکی وجهله



(شکل — ٤)

ترازونک ب کفه‌سنه صوبی حاوی زجاجی دیکریسنه ده موازنت حاصل اولنجه‌یه‌قدر طاره وضع اولندقدنصکره ج حامله‌تعلیق

اولنان اسطوانه‌لردن ب اسطوانه‌سی و قابه طاقدیرده‌سنده موازنه بوزیلور وموازنه‌یی حاصل ایتمك ایچون قابده‌كی صودن ب اسطوانه‌سی املا ایده‌جك مایعك اخراجی اقتضا ایتمكله جسمك ورسدن ضایع اولان مقدار مغطوس بولندیغی مایعه جسم اولدیغی ثابت اولور

بر مایعه مغطوس بولنان اجسام — ارشمد قانونه نظراً بر مایعده غطس اولنان بر جسم ایكی قوتك تحت تأثیرنده بولنور مذكور قوتلردن بری جسمك مركز ثقلته تطبیق اولنوب وزنه مساوی اولان ثقلتدر دیگری ایسه جسمك حجمنده بولنان مایعك وزنه مساوی و ثقلته مخالف اولان دافعهٔ مایعه‌در اشبو ایكی قوتك بر دیگرینه نسبتله اولان شدتلرینه نظراً مایعده مغطوس بولنان اجسام اوچ حال ارائه ایدرلر

برنجیسی — جسمك وزنی اخراج ایتمش اولدیغی مایعك وزندن دها زیاده اولور یعنی وسطی كثافتی مایعك كثافتندن زیاده بولنور اوحالده جسم مایع درونده كندی وزنیله عینی حجمده‌كی مایع وزنك بیننده‌كی فضله مساوی بر قوتك تحت تأثیرنده سقوط ایدر (دمیر پارچه‌سنك صویه غطس اولندیغی زمانده‌كی حركتی كبی)

ایكنجیسی جسمك وزنی اخراج ایتمش اولدیغی مایعك وزندن آز اولور بو حالده جسم عینی حجمده اولان مایعك وزنیله كندی وزنك بیننده‌كی فضله مساوی بر قوتك تحت

تأثيرنده مايعك سطح اعلاسنه طوغرى چيقار (بر معطار طوبجغك صويه غطس اولديغى زمانده‌كى حركتى كبى)

اوچنجيسى جسمك وزنى اخراج ايتديكى مايعك وزنه مساوى اولور بو حالده مخالف اولان ايكى قوت برربرينه مساوى اولمغله جسم مايع داخلنده هر نقطه‌يه قدر غطس اولنورسه اوراده موازنه‌ده بولونور

بواوچ حالى بالتجربه ارائه ايتمك ايچون خاص بسيط اولان لودون آلتى استعمال اولنور مذكور آلت (شكل — ٤١) ده كورلديكى وجهله صو ايله مملو بر پيستوله‌جغز اسطوانه‌وى برقاب درونده مطوحامدن معمول و آلت طرفنده شيشه‌رى بر نوع ايچى هوا حاوى كوچك بر كرماجه اكاس بوط بر سكدن عبارتدركه سك ايله كرمك وزنى عينى حجمده اولان صويك وزندن آز اولمرق احضار ايدلمكدن دائما مايعك سطح اعلاسنده بولنمسى لازمدر فقط هستون اوزرينه آز بر تضييق اجرا اولندقده كى مايعك هر قطعه‌سنه انتقال ايده‌جكندن كرماجه‌يه مربوط اولان شيشه‌رى بورى واسطه‌سيله بر مقدار صو كيرر



(شكل — ٤١)

ايدر وزنى عينى حجمده اولان صويك وزندن زياده اولمغله

بوقاروده‌سان اولنان برمجی حالی ارائه ایدر یعنی مایع داخلنده اساعیه طوغری سقوط ایدر تصبیق رفع اولندقده کرمك داخلنده بولنان هوانك تضییق ایجروسنه صعود ایدن صوئك تکرار اخراج ایده‌جکندن انکسی حالی ارائه ایدر یعنی مایع داخلنده سطح اعلایه طوغری صعود ایدر تضییق تدریجی رفع اولندقده اوحمی حالی ارائه ایدر مایع دروننده استقلال وسطه‌ده موازنده بولنور

اجسام سابحه‌نك موازنت شرائطی — بر مایع درونده ویا سطحنده بر جسم سابحك موازنده بولنمسی کندی ورسك اخراج ایتمش اولدیغی مایعك ورسه مساوی اولمسیله حاصل اولورسه‌ده بوشرط هرحالده کافی دکلدر چونکه دافعه مایعك تأثیری جسمك ورسه طوغریدن طوغری‌یه مخالف اولمزسه موازنتك حاصل اولمیه‌جغی طبیعیدر یعنی مرکز ثقلله مرکز تضییق عینی شاقول اوزرنده بولنمزسه ثقلله دافعهٔ مایع بر چفت تشکیل ایدرك جسمی دوندیرر بو سببدن اجسام سابحه‌نك موازنتی شرائط آتیه‌یه متوقفدر

(١) بر جسم صلب مایعده کاملاً مغطوس بولندیغی حالده (شکل —٤٢) (أ) ده کوستریلدیکی وجهله ح مرکز ثقلی حَ مرکز تضییقك شاقولنده بولنملدر بوشرط تحتنده موازنده بولنان بر جسم سابح مرکز ثقلنك وضعیته نظراً اوچ نوع موازنت اتخاذ ایده بیلور برنجیسی (موازنت دائمه) درکه ح

مركز ثقل ق مركز تضييقه منطبق اولمسه حصوله كلور وبو نوع موازنت جسمك محايد اولمسه متوقفدر ايكنجيسى

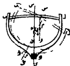


(شكل — ٤٢)

(موازنت غير متحوله) درکه ح مرکز ثقلك ق مرکز تضييقك تحتنده بولنمسيله حصوله كلور اوچنجيسى (موازنت متحوله) دركه ح مركز ثقلى ق مركز تضييقك فوقنده بولنمسيله حصوله كلور بو صوك ايكى موازنده جسمك محايد اولمامسه موقوفدر

(٢) جسم كاملاً مغطوس اولديغى حالده نه مركز ثقل مركز تضييقك شاقولنده بولنمليدر بو شرط تحتنده موازنده بولنان اجسام سابحه مختلف اوچ نوع موازنت احد ايدر برنجيسى (موازنت دائمه) دركه جسم نه وضعده بولنورسه بولنسون دائماً جسم مغطوسك مركز تضييق مركز ثقلك شاقولنده بولنمسيله حصوله كلور بو نوع موازنت مولدلرى استقامتده سبح ايدن اجسام دورانيه محافظه‌ده وقوعبولور. ايكنجيسى (موازنت غير متحوله) دركه موازنت وضعيتدن انحراف مركز ثقلك مايع سطح اعلاسنه تقرب موجب

اولمسیله حصوله کلور بو نوع موارب کثیف مثللری آشاغیده
کلان اجسام سائحه‌ده وقوعبولدیغی مقطعی (شکل — ٤٣) ده



(شکل — ٤٣)

ارائه ایدیلان اجسام متجانسه‌ده
حصوله کلور چونکه ل ب ه
وضعیتده ایکی شکلك نصف محیط
دائره‌یه قریب اولمسندن ج مرکز
تقاق مرکز صبیمك نوقده ایکی
موارسده بولندیغی کی ل ه

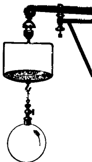
وضعیته کیرلدکده ج قطعه‌سی ج وضعیته و صمدیکی قسم
معطوسك مرکز صبیی و قطعه‌سه کله‌جکدن اسو عطفلره
تطبیق اولنان بوبلر برجب تشکل واسکی وضعیته ارجاع
ایدرلر بو سببه مبنی کمی و سائر سیاحت وسائطنك معطلری
بو شکلده اعمال اولندیغی کی امیب کامله‌ی استحصال ایچونده
صغره سیر اولنان اجسام کشفه ایله حجوله‌ی قسم معطوس
داخلنده بولندرمقده‌در اوچنجی (موارب مسحوله) درکه
جسمك موارب وضعیتدن انحرافی مرکز ثقلتك تنزلی موجب
اولمسیله حصوله کلور بوده قسم کثیفی بوقاروده موضوع بولنان
اجسام سائحهٔ غیر متجانسه‌ده وقوعبولدیغی کی مولدلرینه عمود
ر وضعیده سبح ایدن اجسام متجانسه دوراسه‌ده حاصل اولور

هوا وغازلرك صاحب وزن اولدقلری هوای نسیمك تضییقی ، بورسلی عرسی ، مقیاس تضییق هوا

هوا غازلرك صاحب وزن اولدقلری — اجسام غازیه مايعات ايله خواص مشتركه‌يه مالك اولدقلرندن مايعات حقنده بيان اولنان (پاسقال) و (آرشميد) قوانينی آنلره قابل تطبيقدر حكمای متقدمه غازلرك بولندقلری ظرفلری كاملاً اشغال ايتدكلرندن حادثه قانونه تابع اولدقلرينی بيلمديكلری اولدیغی قبول ايتمشلردی ارجمله (ارسطوطاليس) هوانك صاحب وزن اولديغنه ذاهب اولمش و بر طورساقی بوروشدرمق وزن ايتدكدن صكره شيشيروب وزن ايتدكده هيچ بر تفاوت بوله‌مديغی جهتله دعاسنك صحتی اثباته موفق اوله‌مديغندن فكرندن نكول ايتمشدر حالبوكه حكيم مومی‌اليه اجرا ايتمش اولديغی تجربه‌ده (آرشميد) قانونی نظر مطالعه‌يه آلمامشدی فی‌الواقع طورساغك وزنی صكره‌دن علاوه اولنان بر مقدار هوا سببيله زياد ايدرسه‌ده ديكر طرفدن حجمنك بيومسندن هوا دافعه‌سنك او نسبتده زياد ايده‌جكی جهتله هر ايكی وزن مساوی بولنور بناءً عليه (اوتودوكريك)ك تجربه‌سی كبی بر نتيجه صحيحه استحصالی حجم خارجيسی ثابت و درونه حالات مختلفه‌ده هوا طولدیريله‌بيلور بر قابله اجرای تجربه اقتضا ايدر

+ (اوتوفون كريك)ك [illegible] — مفرغة الهوا آلتنك موجدی مشهور اوتودوكريك (۱۶۵۰) سنه‌سنده بروجه زير بيان اولنان تجربه‌يی اجرا ايتمشدر

مومیالیه حامدن معمول و ر موصلق اله مجهز ١٢ ليره حجم داخلیسنده اولان ر بالونك هواسی تخلیه ایدلدکدنصکره (شکل — ٤٤)ده کورلدیکی وجهله مذکور بالونی ترازونك کفه‌سنه تعلیق و موازنت حاصل اولنجه‌یه قدر دیکر کفه‌یه طاره وضع ایلمسدر. موصلق آچلدیغنده بالون درونه هوانك دخول ایتمسیله ترازو بولنك بالون اولان طرفه میل ایتدیکی کورمسدر و موازنتی تأسیس ایچون دیکر کفه‌یه ١٥،٥ غرام علاوه ایلدیکندن ر لیره هوانك وزنی ١،٣ غرام اولدیغی سان ایتمشدر. فی‌الحقیقه بو تجربه‌یی تکرار ایتدیکمزده بوجه بالاسان اولنان آثار عینیه وقوعه کلورسه‌ده بعض اسباب عارضه‌دن طولایی هر وقت ١،٣ مقداری بولنه‌مز.



(شکل — ٤٤)

هوای نسیمك تضییقی — هوای نسیمی کرهٔ ارض اطرافنده تقریباً ١٠٠ کلو مترو ثخنده بر طبقه تشکیل ایتدیکندن سطح ارضده بولنان اجسام مایعاتلره معطوف بولنور تضییقی بر

تضییق ودافعه‌یه دوچار اولورکه سطح ارضدن ترفع اولندقجه تضییقك مقداری تناقص و بر طبقهٔ افقیه‌نك نقاط مختلفه‌سنده عینی صمق محافظه ایدر

هوای نسیمیك تضییق بر چوق تجربه‌لر ایله کوستریله‌بیلور بونلردن اك بسیطی (شکل — ٤٥)ده کوستریلدیکی وجهله بر بارداغی کاملاً صو ایله املا و آغزینه برکاغد تطبیق ایلدیکی حالده بارداق چویریله‌جك اولور ایسه دروسده بولنان صوبك دوکولمامسی هوای نسیمك ماصات کی آساعیدن یوقارویه اجرا ایتدیکی تضییقدن ایلرو کلور بو تجربه‌ده کاغدك خدمتی مایع جزؤ فردلرینك حرکتی منع ایتمکدن عبارتدر چونکه کاغد اولمدیغی حالده صوبك اجزای افرادی آره‌سنده هوا دخول ایده‌جکندن اجزای مذکوره‌نك کافه‌سی



(شکل — ٤٥)

آیری آیری جاذبه‌نك تأثیرینه تبعیه مجبور اولور و تجربهٔ مذکوره‌یی بالکز بر جدارنده ثاب کوچك دلیکلری حاوی بر قاب ایله اجرا ایتدکمرده مایعك اجزای افرادی هان قابك جدارلرینه ملاصق بولنه‌جقدن عین نتیجه حصوله کلوب کاغدك لزومی قالمز اشته بوکا مبنیدرکه کاملاً صو ایله مملو بوجیه بر کوچك دلیك آچلدیغی حالده دروسنده‌کی صو دوکلمز

تضییق هوا ایله مقداری طوغریدن طوغری‌یه ارائه ایچون (توریچللیك) تجربه‌سی کفایت ایدر

توریسللینك تجربه سی . — غالیله‌نك شاكردی اولان توریسللی ١٦٤٣ سنه‌سنده هوانك وزن و تضییقنك وجودینه اشتباه اولنه‌مز بر تجربه اجرا ایدلمش اولدیغندن علم حكمت طبیعیه‌نك ترقیسنه پك بیوك تأثیری اولان اشبو كشف موجد موسی الیهك نامی الی الابد ابقا ایلمشدر كشفات مذكوره‌یی تكرار ایچون ٦ الی ٧ میلیمترو قطرنده و ٨٠ سانتیمترو طولنده بر طرفی قپالی جامدن بر بورو آلنوب كاملاً جیوه ایله املا و رمی اله قپاندقدنصكره جیوه‌یی حاوی بر حاق ایچنه باش آشاغی طالدرلوب رمضمری حككدیكمرده بورونك ایچنده‌كی جیوه چاناقده‌كی جیوه سویه‌سندن اعتباراً وسطی اوله‌رق ٧٦ سانتیمترویه مساوی بر ارتفاعده طوردیغی كوریلور اشته بو صورتله بورونك ایچنده بولنان جیوه ستونك معلقده طورمسی حاعك دروننده‌كی جیوه سطحنه هوانك سبب اولدیغی اجرای تضییق ایتمسندن نشئت ایتدیكی قبول اولنور بورونك یوقارو طرفنده قالان بوش قسمی حجرۀ خالیه نامیله یاد اولنور بو تجربه‌یی صو ایله تكرار ایتدیكمرده صونك كثافتی جیوه‌نك كثافتندن ١٣،٥٩ دفعه آز اولدیغندن بورو داخلنده مقدار رفع $٠،٨٦\times ١٣،٥٩ = ١،٣٣$ مترو اولور بو مقدار رطلومبه بوروسنده صونك ترفع ایده‌بیله‌جكی اعظمی بر ارتفاعدر الحاصل هوانك سببی تضییقیله حرارت كسب ایدن مایعلرك ارتفاعلری اتصالی قابلرده حرارت مایعات شرائطنه تطبیقاً

كثافتلريله معكوساً متناسب اولهجغندن بوجهه بالا بيان اولنان تجربهدن هوانك بسيطك بر سطح معين اوزرينه اجرا ايتديكي تضييق مايع بسيط بر صورتده تعيين ايدهبيلورز شويله كه (شكل — ٤٦) ده كورلديكي وجهله ديرومك معطلي ح حافظهمك حوضك سطحنده اكا مساوي ب سطحي آلندقده هوانك بسيطك ب سطحنه اجرا ايتديكي تضييق باستعمال قانونه تطبيقاً نقل اولنهجغندن عين مساحهده اولان ح سطحك اساعدن بوقارويه دوچار اولديغي تضييق هوانك بسيطك تضييقنه موازي موجود اولديغندن بورو درونده جيوهنك سطح مذكوره بوقاريدن اساعي اجرا ايتديكي تضييقه مساوي اولور بوكا بناءً ح سطحنه اجرا اولنان تضييق قاعدهسي ب ارتفاعي ٧٦ سانتي ميترو اولان بر جيوه ستونك ورسنه معادل اولمله بر سانتيمترو مربعي اوزرينه هوانك بسيطي


(شكل — ٤٦)

تضييقي اولمق ايچون قاعدهسي بر سانتيمترو مربعي وارتفاعي ٦٧ سانتيمترو اولان بر جيوه ستونك ورني حساب ايتمك كفايت ايدر بوده ١،٠٣٣ كيلوغرامدن عبارتدر

توريچللي هوانك بسيطك تضييقنه دائر معلومات صحيحهيي عالمهدن احد ايتمش اولديغي دعاي وارسهده بوندن مطلق المعاد بر آثار يوقدر او زمانلرده طلومبهلرده صويك صعودي خلاي مطلق طبيعتك منفوريدر ديمرك قبول اولنمقده بولنان مسلك

مشهوره استاد ایدلوردی حالبوکه ١٦٤٤ سنه‌سنده مشاهیر
حکماسندن بولنان طوریچهللینک تجربه‌سی فرانسه‌ده معلوم اولمغله
(پاسقال) نام ذات دخی مسئلهٔ مذکورك اطلاقی بلا تعریض
میدانه چیقارمش واصل مسئله تحصیل امثالیسه موفق
اولمشدر

پاسقال بو خصوصده برچوق تجارب مهمه وتتبعات
دقیقه اجرا ایله اولوقته قدر مسئله عدم ایله حل اولنه کلان
کافهٔ علائمك هوای نسیمی ضغطندن نشئت ایتدیکی اثبات
ایلدی

اشته بوراده سطح ارضدن رفع ایدلدکچه جیوه ستونینك
بولی اراءه ایدن طیعال مشاهده‌سی حل وبیان ایده‌جکز
شویله‌که حکیم موسی‌الیه برنجی دفعه اوله‌رق Saint-Jacques
قله‌سنك قاعده ورأسنده طوریچهللی تجربه‌سی تکرار ایتدکده
٤٥ ملیمتره قدر برفرق کوردیکندن تجربهٔ مذکوره قله‌دن
نسبتله دها یوکسك محلرده اجرا اولندقده فرق مذکورك
دها زیاده اوله‌جغنه حکم ایلمشدر

مقیاس تضییق هوا — طوریچهللی بورویی وجه سابق
اوزره دائمی برطرزده بولندیریلورسه ایستدیکی زمان هوای
نسیمی تضییقك قیمتی تقدیره واسطه اولور شویله‌که بوتضییق
کندیسیله موازنه‌ده بولنان جیوه ستونینك ارتفاعنه تابع اولد-
یغندن ارتفاع مذکورك تعیینی کفایت ایدر بووجهله ...

طلمش اولان آلاته جیوه‌لی مقیاس تضییق هوا یاخود میزان
الهوا تعبیر اولنور اعمالنده حجرهٔ خالیه‌ده قار وبخاردن بر اثر
بولنماملی وبو خصوص ایچون دخی خالص جیوه استعمال
اولنملیدر

جیوه‌لی میزان الهوا اعمال ایتمك ایچون (شکل — ٤٧)ده



(شکل — ٤٧)

کورلدیکی اوزره ٩٠ سانتیمترویه قریب بر طولده بر طرفی آچیق
جامدن معمول بر بورو درونه جیوه املا ایتدکدن صکره مثلا
موضوع بولنان بر اسفنه اوزرینه وضع ودرونده بولنان هوا
وصو بخارلرینك اخراجی ایچون غلیان درجه‌سنه قدر هوا

* جیوه‌نك استعماله سبب کثافتنك سائر مایعلره نسبتله زیاده اولمسی
وبو وجهله میزان الهوا بوروسنك طولی حد اصغرده بولنمسی وهیچ
بر قار حل ایتدیکی کبی عادی درجهٔ حرارتده بخار نشر ایتمامسیدر
جیوه‌یی خالص اولمرق تدارك ایتمك ایچون حامض آزوت ایله بر چوق
دفعه قاریشدیرلدقدن صکره حامضلق کیدرلنجه‌یه قدر بول صو درونده
ییقانوب سوزگچ کاغدله ایوجه قورودلیدر

تسخين اولنور بونده (شكل — ٤٨) ده كورلديكي اوزره خالص جيوه‌يي حاوي اولان جاعك انجه ملس اساسي طالديروب ساقولي وضعيده طوتديرلور بو آلته استيبادیکی بر زمانده



(شكل ٤٨)

هوای نسيمك تضييقي قدر انجون جا- عك انجه‌ده بولنان جيوه بو مسندن اعتباراً بورو درونده‌كي جيوه سوسك رأسنه قدر اولان ارتفاعك اولچلمسي كافيدر

تضييق نسيمك هرآن مبدل اولمسي حاوي درونده‌كي جيوه سوسك سدله سببيت ويرديكندن مبدأ نقطه‌سي ثابت و آلتك حلي قولاي اولمق انجون برجوق اصلاحاته دوچار اولمش ايسه‌ده الك اعلاسي (فورتك) اصلاحكرده‌سيدر

(فورتك)ك ميزان‌الهواسي — فورتك ميزان‌الهواسي قولايلقله نقل اولنه‌بلمسندن مساحاتي ملك صحيح اوله‌رق اعطا ايمسندن طولاي ايكي فائده‌يي جامع اولديغي كي علده حجرهٔ حاليه‌ده جيوه‌نك حاركسي عدوري دحي رفع اولنمش چاولي برميزان- الهوادر حاق جامدن معمول و منقلو بر اسطوانه‌دن عبارت اولوب ايكي معدني قاعده آرەسنده بولنور (شكل — ٤٩) ده

كوريلديكى وجهله بارومترو حاجتك مقطع شاقوليسى ارائه ايدر جيوه‌نك اقسام معدنيه‌يه تأثيرى منع ايچون داخلاً م م ق ق مطلو سمشير پارچه‌لريله مجهز ايدلمشدر



(شكل ٤٩)

حاجت صرى دكى چلاك دربندن متشكلدر معدنى ى ف قاعده‌سندن مرور ايدن بوده‌مى چلاك د بسه ثابت قلمش سمشير طاقوره مستندر بو وجهله بونده مخلف جهته دونديرلەرك حاجتەكى جيوه سويه‌سى تنزيل ويا ترفيع ممكندر حاجتك قسم علياسنه ثابت قلمش اولان فلدشندن د مشتريك اوجى عملاته باشلاعردن اقدم جيوه سطحنك بولنمسى لازمكلن سويه‌يى ارائه ايدر بوملر ايچون د اوجى حواده انعكاس واسطه‌سيله مشاهده اولنان حالنه تماماً تماس ايدنجه‌يه قدر بونده‌كى جيوه‌لور بارومترو بورويى حاجتك قسم علياسنده بولنان قبه‌يه خايلان دربى واسطه‌سيله ثابت قلمشدر بودرى ايلك واسطه‌سيله برطرفدن بورولك خصوصاً ياسلمسى اولان بوغون محلنه دكر طرفدن سمشير قطعه‌سك كنارسه باغلانمشدر درسك عود هوانه

قابلیتی حائز اولدقلری حالده متحرك آلتی ایله‌دن کندیلکلرندن برینه قاپیلی حافظه‌دمکی حوه سطحنه سربستجه هوانك اجرای تضییق ایتمسنه مساعده ایلر بویله بوسجه جام بوری احاطه ایدن برنج علاقه اووری یارم ملیمترویه قسم اولنمش بر مقیاس حریلمشدر بو مقیاسك صفری بو ظرف دیبی نهایتنه متصادفدر علاقه اوروملی اسقامتنده بری دیکرینه معامل اوله‌رق ایکی آره‌لق آچلمشدر بو آره‌لقلر حوه سوتنك رأسی کورمکه مساعده ایدر الحاصل باروممرو ارتفاعی تصحیح اوله‌رق اولچمك ایچون (شکل — ٥) ده کوستریلدیکی وجهله



(شکل — ٥)

معدنی - وبر سورکسی استعمال ایدیلور بو سورکی بو قاروده کی فصل مشترکلری عاماً عین بر سویه‌ده بولنمق اووزره بری دیکرینه مقابل ایکی کوچك آره‌لی حاویدر بو ایکی فصل مشترکدن مرور ایدن سطح افقی عاماً حوه سوتنك رأسنه تماس ایدنجه‌یه قدر سورکی علاقه طولنجه قایدیریلور بر سویه‌یه مصادف تقسیمات بو صورتله تعیین ایدیلمش اولور

آلتی عملیاته احضار ایچون قسم علیاسنده بولنان حلقه واسطه‌سیله (قادران تعلیق) اصولیله (شکل — ٥١) ده رسمیانه ربط وتعلیق اولندقده جهاتك حاوی اولدیغی حوه ورسنك زیاده‌لکندن طولایی استقامت شاقولیه‌یی اخذ ایدر

الحاصل عملیات حاصده وضمی اعاده‌سیله حیوه حاق ووروری کاملاً طولدرمحه‌قدر چیاعك متحرك اولان قمری قالدریلور بوحالده بورسك قرلمسی وده‌ده هوالك دخولی قورقوسی اولمسزین استیلاك محه نقل اولنه‌بیلور كرك بورس وكركه سائر حوه‌لی بارو مترولرك نقلری تسهیل ایچون كندیلرینه مخصوص مشش علاقلری واردر



(شكل — ٥١)

سعولی بارومترو — سیعولی بارومترو (شكل — ٥٢) ده كوریلدیکی وجهله عیرمساوی ایکی قولدن مركب اسدکی اکرلمش بروروردن عبارتدر اب اورون قولك بوقاروسی قبالی وب د قصه قولی اسه آحق براقلمشدر بارو مترو بورویی دروسه حیوه‌ی املا اسدکدن صکره شاقولی وصعیه کوریلور بوحالده اوزون قوله‌کی حیوه ح سطحسه تنزل وقصه قولدمکی دحی م سطحسه‌قدر رفع ایدر بوقطه‌لر بینندمکی مسافه‌شاقولیه هوای نسیمك مقدار تصیقی ارائه ایدر فی‌الواقع م قطه‌سدن م‌ة سطح افقیسك مروری تصور اولندقده موارب مامات هوایه نطیقاً ح ة حیوه‌ك تصیق تصیق هوایه معادلدر

امدی ح ه م سویه‌لرینك آره‌سنده‌كی مسافه‌ٔ شاقولیه‌یی اولچمك ایچون صفر نقطه‌سی اوروب قولك وسطنه مصادف میلیمتروه منقسم بر جدول وضع اولنور جدولك وسطنده‌كی صفردن مبدأ ایله جیوه سویه‌سی اعلاسنه قدر اولان ع مسافه‌سی ایله نقطه‌ٔ مذكوره‌دن م سویه‌ٔ سفلاسنه دكین اولان عَ مسافه‌سی مجموعی مقیاس تضییق هوانك ارائه ایده‌جكی ارتفاعدن عبارت اولور بو نوع بارومترولرده حجرهٔ خالیه‌یه هوانك عودتی منع واصلاح ایدیله‌بیلمش ایسه‌ده علی الاساسه جیوه‌نك بورویی برمسی محذوری كاملاً رفع ایدیله‌مدیكندن مجبوریت اولمدقجه استعمال ایدلمیلیدر

(شكل — ٥٢)

قادرانلی بارومترو — قادرانلی بارومترو (شكل — ٥٣) ده كوریلدیكی وجهله رسیمولی بارومترودركه بونده جیوه سطحنك حركاتی قسماتی حاوی بر مقیاس اوزرنده رصد اولنه‌جق یرده مذكور حركات خصوصی بر ترتیب ایله قادران اوزرنده ارائه ایدیلور شویله كه كوچك قوله‌نك جیوه اوزرینه بر جسم وضع وبو جسم م محلنده موجود اولان بر مقره‌دن مرور ایدن بر اسلكه تعلیق اولنمشدر ایپلكك دیكر نهایتنده آدن بر مقدار خفیف بر جسمی ربط ومقره‌نك محورینه‌ده بر ابره ثابت قلنمشدر جیوه كوچك قوله‌ده تنزل ایدر ایسه اكا مستند

اولان اعرلمدن طولايى حوەيى مالتقب اوەنى برجهه اكر
حوه تموەسى رفع ادر ايسه
عكس جهته حركت ايدر .



(شكل ٥٣)

اوەنك آلتنده وضع ويرلمش
اولان دائره اوزرنده حركتى
اساسنده اراءه ايديكى نقاطه
حوه ستونك ارتفاعى مشعر
عددلر وضع اولنور بونوع
بارومترولرك هل كوچ اولديغى
كى مقره وعقربك حركته دلك
وغاس حساسيتى تنقص
ايتديكندن اوطەلره برينادن
بمعه ر ايسه راس

معدنى بارومترو — اساسى
اجسام معدنيەنك الاستيقيه
مستند اولمق اوزره اعمال
اولنمش اولوب ملك حوى بوعلرى موجوددركه بونلرك ماسامحه

---

* كرك (ويدى) نك وكرك سائر معدنى مقياس ضيق هوا
آلتلرينك قادران اوزرنده‌كى تقسيماتلرى جيوه‌لولرك اراءه ايتدكلرى
ارقاملره كوره اعمال اولنورلر لكن مرور زمان ايله معدنك حال
حرو فردسى مدلاته اوغراه‌جقندن بونلرو بارومترولرى استعمالدن
اول جيوه لى بارومترو ايله يكيدن مقايسه ايدرك تنظيم ايتمك اقتضا ايدر .

فائدەلری حجملرینك کوچك اولمسیدر بو نوع آلتلری اعمال ایتمك اندوکی برجی دفعه (ویدی) نام ذات فکر ایتمشدر

موسی الیه ویدیك اعمال ایتمش اولدیغی میزان ضغط هوا (شکل — ٥٤) ده کورولدیکی اوزره اساساً اوستی معدنی



(شکل — ٥٤)

انبوبه بر لوحه واحتسابه قابلیتی ویرمك ایچون دائرەوی قیوره-
جقلری حاوی کوچك بر قوطیدن عبارتدر قوطونك هواسی تخلیه ایدلمش اولدیغندن تضییق هوانك تبدلی مذکور انبوبه
لوحەنك حرکتنی موجب اولور

(بوردو) نك اعمال ایتمش اولدیغی معدنی بارومترو ایسه (شکل ٥٥) ده کورولدیکی وجهله جدارلری انبوبه رقیقه
یعنی (مقطع ناقص طولانی) هواسی تخلیه ایدلمش معدنی بر بوریدن عبارت اولوب وسطندن تثبیت اولندیغی وجهله هوانك
تضییقیله ایکی نهایتلرینك آچلوب قپانمه حرکتی بر

دیشلی چرخ ترکیبی اعاظمیله مرکزده بر محوره مستند بولنان اره‌نك حركتی موجب اولور



(شكل — ٥٥)

مقياس تصبيب هوا. معلوم تصحيحات — مقياس تصبيب هوالرك رصد ایدلش اولان ارتفاعلری بكديكريله مقايسه ايچون مختلف تصحيحاته احتياج كوريلور

اولا مائعات سطحنده طولانی (شكل — ٥٦) ده كوستريلديكی وجهله ستونك آراسنده حصوله كلان هلال محدب جيوه سونی ارتفاعك ناقصه سبب اولديغندن رصد ایدلمش اولان ارتفاعه بر حد صحيح علاوه ايتمك اقتضا ايدر و بو حدك قيمتی استحصال ايچون بوروك قطر داخليسيله محدبلكك نه قدر سهمی و بو واسطه ايله جدول مخصوصندن اقتضا ايدن حد تصحيح تعيين

اولتور آلدن نشقه رصد ایدلمش اولان ارصاعلر درجهٔ



حرارهدن طولانی بر صحیحه محتاجدر
چونکه درجهٔ حرارهٔ جیوهنك كافی تحول
ایدر بو حد صحیحك بوجهله حساب
ایدلدیکی حرارت مختلفه سان اولنهجقدر
الحاصل مواقع مختلفهده اجرا ایدلمش (شکل — ٥٦)
بارو مترو رصداتی بر برینه مقایسه ایتمك آرزو اولنور ایسه
جیوه ستونی تحریك ایدن مواقع مختلفهده محول اولان حادثهٔ
اوصیه سدتی دخی داخل حساب ایتمك اقتضا ایدر بو نوع
تصحیحك شرح وایضاحی کتابمزك حدودی خارجنده قالیر

نورینك قطر داخلسى ملهيره	هلال محدبك سهمى ملهيره											
	٢	٣	٤	٥	٦ر	٧ر	٨ر	٩	١٠ر	١٢	١٤	١٦
٤	٦	٨٩ر	١١٦	٤١	٦٥	١٦٨	٢٠٥	٢٢١	٢٣٥		٣	
٦	٢٤	٣٦	٨	٥٩	٢	٨	٩	٦٩ر	٢,٧	١٢١	١٣٢	٥
٨	١٢ر	١٨	٣٦	٣	٢٥	٤	٦	٥	٥٥	٦٤	٧١	٧٢ر
١٠	٧	١	١٣	١٤	١٩	٢٢ر	٢٥	٢٨	٣١	٣٥	٤	٤٤
١٢	٤	٦	٧	٩	١١	١٣	١٤	١٦	١٨	٢١	١٢٢	٢٥
١٤	٢	٣	٤	٦	٧ر	٨	٩	١	٤١	١٢	١٤	٥,١٥

بارومترولر واسطهسیله ارتفاع تعیینی — هوای نسیمی
درونده وضع اولندیغی بارومترهده بولنان جیوهنك
ارتفاعی تنزل ایدهجکندن بووجهله طبوره کلان علائمده تعیین

ارتفاع ایچون واسطهٔ تحریسی طیمدر هوای نسیمك هر بر محلده کافی مساوی اوله‌سه ایدی مسئلهٔ مطلوبه غایت بسیط اولور ایدی فی‌الواقع کثافت مذکوره جیوه‌نککدن تخمیناً ۱۰۵۰۰ دفعه دها آز اولدیغندن هر محلده ماس فرض اولندیغه کوره بارومترده بولنان جیوه سویه‌سی بر سانتیمترو قدر تنزلی ایچون هوای نسیمی درونده ۱۰۵۰۰ دفعه‌دها زیاده‌سی ۱۰۵ مترو قدر رفع ایدلملی لازم‌کلور حالبوکه هوانك زیاده‌سیله قابل تضییق اولمسندن طولایی ارتفاع تزاید ایدکجه کثافتده تناقص ایده‌جکندن مسئلهٔ معروضه کاملاً عسر حلدر حتی بوننجه‌یه کوره هوای نسیمك ارتفاعی ۰٫۷۶ × ۱۰۵۰۰ = ۷۹۸۰ متروا اولمق لازم‌کلور ایکن‌الك معقول دلائله کوره هوای نسیمك ارتفاعی مقدار مذکوردن اون دفعه دها زیاده‌در بو سببه مبنی هوانك آلت طبقه‌لرده کثافتی عین زمان ایچون بك حرتی رحمة الله تام ومساوی قبول ایدرلر ۳۰ مترده قدر اولان ارتفاعلرده اصول سابق تطبیق ایده‌بیلورلر اوتوز متره‌دن ۱۰۰۰ متره‌یه قدر اولان ارتفاعلر ایچون (ماسه) نك اسنو س = ۱۶۰۰۰ (ع−ع′)/(ع+ع′) [(۱ + (۲ه+ه′)/...)] ویومك موقتده بولنان ارتفاعلر ایچون (لاپلاس) ك س = ۱۸٤۳٦ (۱ + ۲۵۵۰۰ ...) [۱ + (ه×ه′)/۱] لغ ع/ع′ دستورلری استعمال اولنور بو ایکی دستورده ع ع′ هر ایکی موقعده‌کی بارومترو ارتفاعلری ه ه′ درجهٔ حرارتلری ب دخی عرض محلی ارائه ایدر

بارومترو واسطه‌سیله احوال هوائیه‌نك تعیینی — وسطی عرضلرده بارو مترەنك ارتفاعی هوانك صیصلك حالنه سببیت ایدر وبارومترونك تحولی دخی هوانك تبدلی دروسده حصوله کله‌جك تبدلاتی بر درجه‌یه قدر قبل الوقوع اشعار ایده‌بیلور چونکه یاغمورلی هوالرده بارو مترەنك ارتفاعی تنزل وبالعکس کوزل وقوراق هوالرده ترفع ایلر بناءً علیه بارومتره دستلری آلت طرفنه اشعار ایچون ومذکور خصوصی سندن طولایی پك چوق استعمال اولنمقده بولنمشدر رصدات متعدده نتیجه‌سی اوله‌رق بروجه زیر ارائه اولنان جدولده‌کی بارومترو ارتفاعلرینه مقابل تبدلات هوائیه قید اولنمشدر

ملیمترو	
٧٨٥	پك قورو
٧٧٦	کوزل ودائم
٧٦٧	کوزل
٧٥٨	متحول
٧٤٩	یاغمور یاخود روزکار
٧٤٠	کثیر یاغمور
٧٣١	فورطنه

جدولك مطالعه‌سندن اکلاشیله‌جغی وجهله بارو مترەده جیوه‌نك ترفعی هوانك کوزل اوله‌جغنه وبالعکس تنزلی بوزوله‌جغنه دلالت ایدر انجق بالاده مرقوم عددلر بر مقدار وسطیدن

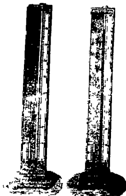
عبارت اولدقلری ایچون اسباب مذکوره‌نك خطالی اولملری دخی محتملدر

(ماریوط قانونی و تجربه ارائه‌سی ماکینه‌سی)

ماریوط قانونی و تجربه ارائه‌سی — حکمت طبیعه اربابندن (ماریوط) نام ذاتك قابل تصغیرلریه عائد هوانك کشف واستخراج ایچون باعث اولدیغی تجاربك نتیجه‌سی اوله‌رق (درجهٔ حرارتی ثابت و نقطهٔ عصدن بعید بولنان بر کتلهٔ غازیه‌نك حجمی متحمل بولندیغی تضییقه معکوساً وبو مناسبه قوهٔ الاستیقیه‌سی تضییق مذکوره مستقیماً متناسب اولور) قانونی کشف ایلدیکندن کندی نامیله تسمیه (ماریوط قانونی) نامیله یاد و مایأتی بسیط ایکی تجربه ایله ارائه واثبات اولنور

برنجی تجربه — بر هوای نسبی تضییقدن زیاده اولان صیقلر ایچون ماریوط قانونك غازلر حقنده قابل تطبیق اولدیغنی ارائه ایدر بو تجربه‌ده (شکل — ۵۷) ده کورلدیکی وجهله قیصه قولی قپالی غیر مساوی ایکی قوللی بر جام بورونك بر تخته لوحه اوزرینه تثبیتدن متشکل بر آلت استعمال اولنور شویله که لوحه اوزرینه محکوك اولان تقسیماتدن اوزون قول حداسنه مصادف اولانی سانتیمتروه وقیصه قول حداسنده بولنان اون مساوی قسمه منقسم اولدقلری کی صفرلری بر طبقهٔ افقیه‌ده بولندقلرندن اوزون قول اوزرینه سویهٔ علیاسی صفرلره منطبق اوله‌جق وجهله بر مقدار جیوه وضع اولندقده قیصه قولده

قوهٔ الاستقه‌سی ر هوای نسبی ضیقه معادل وهوای محیطدن منفصل رکتلهٔ مارنه حس ایتمش اولور امدی (شکل — ۵۸) ده کورلدیکی وجهله اوزون قول



(شکل ۵۸)　(شکل ۵۷)

دروسه جیوه دوکیلرک ب قولنك حاوی اولدیغی هوانك حجمی اولکینك نصفنه یعنی نشه ارجاع اولندقده هرایکی‌مولفه

بولنان تسویه‌لرینك تعادل ارتفاعی تجربه اثناسنده طارومتره‌نك اراءه ایتدیکی ارتفاعه مساوی اولمله صفحه بوقده بولنان هوانك حجمی نصفه ارجاع اولندقده متحمل بولندیغی تضییق وبالقوة الاتصاقیه‌سی مایع واسطه‌سیله حل اولنان هوای محیطك تضییقنه اکا مساوی اولان برجیوه ستونك تضییقنه مساوی یعنی ایکی هوای نسیمی تضییقنه متحمل ایدوکی ثابت اولور

بکوك قوله بولنان هوانك حجمی اولکینك اوجده برسه سی ٦٤ تقسیماتی اراءه ایده‌جك قدر آچیق بولنان جیوه علاوه اولندقده هر ایکی قوله جیوه تسویه‌لرینك حاصل ارتفاعی ایکی بارومتره ارتفاعه مساوی اولدیغی کورلمکله برکتله ماده‌نك حجمی اولکینك ثلثنه ارجاع ایچون متحمل بولندیغی تضییقك اوچ مثلنه مساوی بر تضییقه محتاج اولدیغی عیان اولور

خلاصه‌ٔ برکتله‌ٔ ماده‌نك حجمی ١ ، ½ ، ⅓ ، الخ
نسبتلرده تحلف ایدرسه قوة الاتصاقیه‌سی ١ ، ٢ ، ٣ ، الخ
نسبتلرده تزاید ایدر

بوتجربه‌ده جیوه تسویه‌لرینك ارتفاعی رصد اتمزدن اول تضییق اولنان هوای محبوسك حرارتنده حاصل اولان ترفعك انتشاری بکلمك اقتضا ایدر . بوقسه تجربه نتیجه‌سی قانونه موافق کلز

اکمبی صره — بر هوای نسیمی تضییقدن دون اولان تضییقلر حقنده ماروط قانونك اثباتیچون (شکل — ٥٩)ده

کوسترلدیکی وجهله حوضی حاوی درین بر طاب دروسه تماماً
اسطوانی ومساوی حجمده اقسامه منقسم و ب قسم طاسده
هوا بولنان باروميره بورويی طالدیرلور مذکور بورومك
دروسده بولنان جیوه سويه‌سی حاقده‌کی جیوه
تسويه‌سیله برحداده بولنجه‌یه‌قدر قدراساعی
بوقاری حرکت اسديرلور



(شكل — ٥٩)

بوحالده محبوس هوانك قوة الاستقیه-
سی برهوای لسبی تضییقنه مساوی اولور
تجربه آنلاسده باروميره‌نك ارتفاعی ع وفارك
حجمی ١٠ قسم اولسه محبوس هوا ٢٠
درجه‌لك برحجم کسب ایدنجه‌یه قدر بورو
حوضدن تدریجاً جر اولندقده مذکور بوروده
جیوه سويی ½ ارتفاعه قدر صعود ایدر
امدی اشبو موازنه حالنده اکر بورو ایچنده
اتخاب اولنمش اولان سطحه مساوی اولمق
اوزره خارجده بولنان جیوه سطحی اوزرنده
هر نقطه برسطحك متحمل اولدیغی تضییق دائما
برهوای لسبی تضییقنه مساوی اولدیغندن
وبرمع ایچنش جیوه سويی ایسه ½ هوای نسبی تضییقی ارائه
ایده‌مکدن بورونك حاوی اولدیغی محبوس هوانك قوة الاسیقیه-
سی ½هوای نسبی تضییقنه مساوی بولندیغی ارائه ایدر ویووجهله

هرقنی بر غازك حجمی حجم اصلیسنك ایکی مثلی اولورسه متحمل بولندیغی تضییق اولمقلغك ضعفی اوله‌جغی ثابت اولور

الحاصل محبوس هوانك حجمی مسماسندن ۳×۱۰ قسمی استعمال ایدلمکجه‌قدر بورو رفع اولندقده دروننده بولنان جیوه‌نك ارتفاعی ۲/۳ اولدیغی کورلمکله مربوط قانونك صحتی اثبات اولنور. اشبو تجربه‌لر ایله قانون مذکوری هوای نسیمی حقنده اثبات ایتمش و تصدیق ۳ هوایی تضییقدن ½ هوای نسبیه‌قدر تخلف ایتمسنه حصوله کلان انقلاب مذکور و سائرجه دخی ذکر اولنان قانونه موافق کلدیکی کورمش ایدك کیفیت مذکوره هوای نسیمك غیری اولان غازلر حقنده دخی عینیله جاری ایسه‌ده هرغازه مخصوص تضییقك برحد معینی واردر

بوقاروده بسط و بیان قلنان قانون هر وقت کاملاً صحیح اولور ده ملاحظه ایتملیدر چونکه بر زیاده تضییقلر تحت تأثیرنده اوله‌رق مختلف غازلرده حجملرك محاسبه دقتله اولچیله‌جك اولور ایسه مربوط قانونه اولان نسبتلرندن مباعدت ایتدکلری مشاهده اولنور وبعض شرطلری حاوی اولان تضییقلرده غازلرك مربوط قانوندن اولان مباعدتلری طبیعتلرینه کوره بکدیکرندن فرقلی بولنور. بناءً علیه مختلف غازلر آره‌سنده اولان مذکور فرقك اسباب ارتباطی اکلامق ایچون اولا غازلرك خواصنه دائر سرد وایضاحی ایجاب ایدن برقاچ کلمه ذکر وبیان اولنه‌جق وبعده اسباب مذکوره یه موقع بحثه قونیله‌جقدر

حکمنساسان عصر على العموم غازلر اورسه آز حوق تضييق اجرا اولندقده حجملری تدريجاً ناقص اندرك جمیع اسدکلری آسات اعشارلردر ار جمله حامض کربی کبی بعض غازلر عادى درجهٔ حرارتده تخميناً اکی هوای نسيمی تضييقده مايع حالنه تحول ايدرلر حامض غازون کبی ديکر غازلرك جمیع احجارسه اسه ٣٥، ٤٠، هوای نسمی تضييق قدر بر تضييق اقتضا ايدر الحاصل مولدالماء، آزوت مولدالحموضه، کيلرسك تمع اجزاری دخی بك اساعی بر درجه حرارت ووورلوجه هوای نسيمی تضييق تحتده وقوعه کلور اسه سوملرناسيدرکه بر هوای نسمی تضعیف قبل اولان تضييقلرده حامض کربی مثلو بعض غازلر همان جمیع نقطه سه قرب امس کبی ملاحظه وتصور اولنور حامض غازون وخصوصاً مولدالماء، مولد الحموضه، وآزوت کبی غازلرده مذکور تضييقلر تحتده نقطهٔ جمعه بعد کبی تصور وملاحظه اجماك اقتضا ايدر خلاصه اولهرق هر هنی بر غاز نقطه جمعدن دائما کماش درجه بعد بولنه جق اولورسه مذکور غاز حجمك معين تضييقاتك تحولی تحتده دوچار اولديغی تبدلاتی حساب اجمك خصوصنده ماربوط قانونك صحيح اولديغی اعتبار اولنور

مثلا ن تضييق تحتده بولنسان بر غازك ح حجمی معلوم اکن نَ تضييق تحتده اسال ايده جك حَ حجمی بولمق لازم کلورسه قانون مذکور موجبجه $ح = حَ \frac{نَ}{ن}$ اولور ياخود

حجمی ح اولان هر قنی بر غازك ب قوهٔ الاستیقیه‌سی معلوم ایکن حرارتی ثابت قالدقجه حجمی حَ قدر اولدیغی حالده ب قوهٔ الاستیقیه‌سی تعیین ایتمك اقتضا ایدرسه سه قانون مذکور موجبنجه بَ = ب ح/حَ اولور

مانومتره — بخار ویاخود غازلرك قوهٔ الاستیقیه‌لرینی اولچمکه مخصوص آلته مانومتره تعبیر اولنوب اوچ نوعه آیرلمشدر

آچیق مانومتره — (شکل — ٦٠) ده کورلدیکی وجهله ایکی طرفی آچیق جامدن معمول ق م بوروسیلك بر اوجی جیوه‌یی حاوی معدنی کوچك ب قاسك ایچنه دالمش ومذکور بورو ب قاسك حاوی بولندیغی ب، معدنی اسطوانه‌سنك اوست طرفنده‌کی بر محله معجون ایله باشدرلمشدر ر موصلی واسطه‌سیله قوهٔ الاستیقیه‌سی تعیین اولنه‌جق غاز سوق اولندقده ب ، قاسده بولنان جیوه‌نك سطحنه بالتضییق مائی بو روبك ایچنده ترفیع ایدر آلتك درجاتی تقسیمی ب قاسده بولنان جیوه‌نك تسویه‌سی ثابت فرض ایدرك بخارك تضییق برهوای نسبی تضییقنه مساوی اولورسه بو روبك ایچنده بولنان جیوه‌نك تسویه‌سی ب قاسده بولنان جیوه‌نك تسویه‌سی

• ماریوط معاصری انکلتر (بویل) نام حکمتشناس اوزمانده تجارب مذکوره‌یی اجرا وعین نتیجه‌یی استحصال ایدیکندن انکلترده (بویل) قانونی والمانیاده (ماریوط — بویل) قانونی نامیله معروفدر

حداسنده بولنور مخارك تضييق ايكى هوای نسبى تضييق



قدر اولديغى حالده‌دخى جيوه بورو ايچنده ۰٫۷۶ مترو ارتفاعه‌چيقار اگر تضييق اوچ‌هوای نسبى تضييق قدر اولورايسه جيوه‌نك ارتفاعى ايكى كره ۰٫۷۶ مترو رفع ايدر ايشته بوصورتده بورونك حاوى بولنان لوحه‌نك اوزرنده جيوه سطح خار- جيسندن اعتباراً برابكى اوچ كره ۰٫۷۶ مترو‌يه مساوى مسافه‌لرده ۲ ۳ ۴ ۵ رقملرى اشارت اولنوركه اشبو رقملر هوای نسبى تضييقى ارائه ايدر كسر- لرى اشعار ايتمك ايچون دخى مذكور مسافه‌لرك آره‌لرى تكرار درجاته تقسيم ايدلمور اگر تضييق درت هوای نسبى تضييقى كچمك اولورسه آچيق مانو مترولر نادراً استعمال اولنور اشبو مانو مترو اولدقجه حساس بولنمق خاصه‌سى جامع ايسه‌ده زياده تضييقلرك تقديرنده بوروسك طولى اوزون اولمق محذورنده جالبدر

(۲) قپالى مانو متره — (شكل — ۶۱)ده كورلديكى وجهله آچيق مانو مترودن فرق بوروسك اوجى قپالى بولنمسيدر تضييق خارجى برابر (شكل ۶ اتديكى حالده بورودن جيوه سويه‌سك رفع وبوسببدن محصور هوانك حجمى تناقص ايده‌جكندن اشبو مانو متره واسطه‌سيله

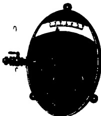
محارك قابده بولنان جيوه سطحنه ارجاع اجمش اولدينى



تضييق مقدارينك سيتده جيوه سويه سنك تضييق ايله حجمى معكوساً متناسب اولان محبوس هوانك قوهٔ الاستيقيه سى ديمك عم وعلاوه احمك اقتضا ايدر بناءً عليه دكر اولنان سددن بامى انكى هواى نسبى تضيقى اراٸه واسمار ايدن نقطه بورونك صفردن واوج هواى نسبى تضيقى اراٸه ايدن نقطه‌ير آر اساعده بولنور والحاصل صيماب نقطه‌لرى كيتدكجه تكدنكرسه بالاقلاسه‌حمدن نقاط صحيح اوله‌رق يا بالحساب ويا دنكر برماتو مترهمه مقايسه ايله تعيين اولنور اسبو مانو متره‌لرك دخى (شكل ـ ٦١) اولنكلرسه نظراً على قولاى اولمق فاٸده‌سى وارسه‌ده ٠١٣١٢ هواى نسبى تضيقلرى كى برار زياده‌جه تضيقلرى اراٸه ايدن قسملرك برلرسه يقن بولنملرى محذورى واردر جونكه رصدلرده ايديلان الك كوجك بر خطا تضيقاتك قدرينده الك بيوك بر خطايه سبب اولور

(٣) (بوردو) نك معدنى مانومتره‌سى — (شكل ـ ٦٢) ده كوردنكى وجهله هلزون شكلنده بوكولمش م م بوروسندن عبارت اولوب مذكور بورونك م اوجى قوهٔ الاستيقيه‌سى تعيين اولنه‌جق مايه خصوصى بر موصلق واسطه‌سيله اتصال ايتديرلور

غازك تضییق چوغالورسه هلزون آچیلهرق بورونك سربست اولان دیکر اوجنه مربوط ارهنی درجاته منقسم ربوس



(شکل — ٦٢)

اوورده تحریك ایدر قضیب اسه قوة الاستمیهسی اولهمیین اولیان غازلر واسطهسیله اسارت اولنور

دیکر اولنان ماو مره ایله بوکا مماثل اولان دیکر معدنی ماومرهلر معادنك قوة الاستمیهلری اوورسه مؤسس اولدهلری کی عللری بلك قولای اولمق وقرلماق قواعدی جامع بولنه- قلرندن همان هر یرده استعمال اولنورلر

اعشار غازات وقوامی احمول غازات وقوامی

اعشار غازات وقوامی — غازلر امساطلری میحمی اولهرق عامده بولندهلری وقتده مانعلر کی کاقلرسه لطراً

یریدن آیرلماوب یکدیکری دروسه هود ایدر و بو خاصه‌یه اقتدار غازات مائی ویریلور وهیچ بر تأثیر کیمیوی‌یه دوچار اولمدقلری حالده الی النهایه مخلوط قالورلر

Berthollet بو کیفیتی ارائه ایچون (شکل — ٦٣)ده کوریلدیکی وجهله بری دیکریسه‌وبده‌لنه‌سه‌جك صورتده انتخاب اعش اولدیغی موصلقلی ایکی بالوندن برسه عین تضییق ودرجهٔ حرارتده کثافتی ٠،٠٦٩٢ اولان مولد الماء و دیکرسه کثافتی ١،٥٢٩ اولان حامض قاربون غازی املا و مولد الماء غازی حاوی بالون بوقاروده کله‌جك وجهله ویده‌لندیکدنصکره هشنیله درجه حرارت وتضییقی ثابت اولان بر محله وضع ایدر وغازلر محل مذکورده بولنان هوای نسیمك درجه حرارتیله موازنت حصل ایتمسی ایچون لازمکلان زمان قدر برلدیروب بعده موصلقلری آچار وبو صورتله بر قاچ ساعت ترك ایتدکدن صکره موصلقلری قاری بوندی آیرر و درونلرنده‌کی غازلری معاینه ایتدکده اولا بالونلرك مساوی نسبتده مولد الما حامض قاربون غازلرینی حاوی اولدقلری ثانیاً هر بالونده مخلوط غازلك تضییق تضییق ابتدائی‌یه مساوی اولدیغی بولور



(شکل ٦٣)

تجربه‌یی دیکر غازلر حقنده دخی تکرار ایدوك تتیجه‌لك

بدل ایتدیکی وفقط سرعت انتشارلری غازلرده اولان غازلرده دها دون برحالده بولندیغی مشاهده ایدر. بو کیفیتدن آتیده بیان اولنان ایکی قانون استنتاج اولنمشدر

برنجی قانون — مماسده بولنان غازلر بر تأثیر کیمیوییه دوچار ایدلمدکجه یکدیگرینه مانع اولمقسزین تماس بر طرزله آز وبا چوق بر سرعتله اختلاط ایدرلر

ایکنجی قانون — درجه حرارت ثابت بولندقجه بر مخلوط غازك قوة الاستنادیه‌سی مخلوطی تشکیل ایدن غازلردن هر بری عموم حجمی اشغال ایتدیکی حالده حاصل ایده‌جکلری قوة الاستنادیه‌لری مجموعه مساویدر. اشبو ایکی قانوندن بر تحلیل صورت استنتاجی آشکاردر. ایکنجیسی ایسه غازلردن هر قنغی

---

* قانون مذکور مصححاً بر دستور هندسه وضع ایتمك ممکن اولور. شویله‌که بری دیگرینه تأثیر کیمیوی اولمیان اوچ مختلف غازلرك حجم ابتدائیلری ب، ح، ء ومحصل اولدقلری صیقلق متقابلاً ب، ح، ء وضع اولنه‌جقلری قابك حجمی ح اولنمسه کوره بعدالاختلاط حاصل ایده‌جکلری قوة الاستنادیه‌یی بحث ایتمك ایچون اشبو غازلرك هر بری ح حجمی اشغال ایده‌جکنه نظراً حاصل ایده‌جکی صیقلق مجموعه مساوی اوله‌جغندن و متقابلاً حاصل ایده‌جکلری صیقلقلر ب، ح، ء ایله افاده اولنورسه ب = ب×ب / ح ، ح = ح×ح / ح ، ء = ء×ء / ح اوله‌جغی جهتله مخلوطك صیقلق انتهائیسی (ب×ب + ح×ح + ء×ء) / ح اولور. ب = ح = ء فرض اولنورسه ب (ب+ح+ء) / ح حالنه ارجاع اولنور. ح = ب+ح+ء فرض اولنورسه ب صیقلق ابتدائی اولورکه ماده‌ده بیان اولنان کیفیتی تأیید ایدر

ویریلسك اوزره اشغال ایتدیکی مائعك حجمی ح صیغی ع ایله ارائه اولندیغنه کوره بعد الاختلاط هر برینك ۲ح حجمنده اولان ایکی مائعی اشغال ایتدیکلری صیغی ع/۲ اولور و هر ایکیسنك حاصل ایتدیکی صیغ، مجموعی دخی ع/۲ + ع/۲ ع صیغنه مساوی اولدیغی عیان اولور

اصول غازات وتوابعی — غازلرك صو ودها بر چوق مایعلر اجزای افرادی آره‌سنه نفوذ ایده‌بیلمسنه انحلال غازات نامی ویریلور فقط ثابت درجهٔ حرارت وضغطده بر مایعك بلع ایده‌جکی مختلف الجنس غازلرك مقدارلری متساوی دکلدر

اسه بووجهله صو ۱۰° درجهٔ حرارتده و ۰٫۶۷۰ ضغط تحتنده کندی حجمنك ۲۵/۱ مثلی آزوت ۴۶/۱ مثلی مولدالحموضه کندی حجمنه مساوی حامض قاربون و ۶۷۰ مثلی آمونیاق غازی حل ایدر حالبوکه جیوه هیچ بر غازی حل ایتمز و بوخصوص بارومتره‌لرده استعمالنك اساسندن بری اولدیغی لك نظرده محفوظ اولنه‌بیلور

Henry **قانونی** — بر غاز حل اولنه‌جق بر مایعله تماسده بولنورسه عینی بر درجهٔ حرارتده انجق حل اولنان غازك حجمله مایعك حجمی بیننده بر نسبت ثابته تشکل ایدر اشبو نسبت ثابته درجهٔ حرارت صفر اولمق اوزره بر مایعله بر غازه نظراً امثال انحلال نامیله یاد اولنور

Dalton **قانونی** — بر مخلوط غازی حل اولنه‌بیله‌جك

برمایعله مماسده بولنه‌جق اولورسه غازدن هر بری بالکز بوکی برنجی قانونه تبعاً حل اولنور

مثال اوله‌رق هوای نسیمی‌یی ذکر ایده‌لم. مخلوط مذکورك حاوی اولدیغی مولدالحموضه حجماً ⅕ مقدارنه مساوی اولدیغندن صوبك احوال عادیه‌ده حل ایده‌جکی مولدالحموضه هوای نسیمی کاملاً مولدالحموضه‌دن تشکل ایتدیکی وضعیتی دکل وضعیت نسبتك ⅕ مقدارنه مساوی اولدیغی تصور اولنورسه حل ایده‌جکی مولدالحموضه مقدارنه مساوی اولور

احمرل غازات براجك تطبیقی — ۱ درجه حرارتده مولدالحموضه‌نك صویه نظراً امثال انحلالی ۰،۰٤٦ و آزوتك ۰،۰۲٥ اولدیغی وهوانك حجماً حاوی اولدیغی غازلردن ۰،۲۱

انحلالك غازلر مطالعه‌سی — انحلال آثاری ضمن ایتمك

ایکی صورتله حاصل اولور برنجیسی غازیماس غیر محدود قبول اوله‌رق ضیق ابتداثی ایله ضیق انتهاثیك مساواتی. بوراده ضیق ابتداثی غازك مخلوط دروننده حل اولمیان قسمك ضیقیدر

ایکنجیسی غازیماس محدود قبول اوله‌رق ضیق ابتدائیك ضیق انتهائیه عدم مساواتیدر

برنجی حال هوای نسیمی ایچون تصور اوله‌بیلورکه امثال انحلالدن اوآجه ضیق نسبتنده کندیی تشکیل ایدن غازلرك سطح ارضده بولنان مایعات دروننده مسموع برصورتده حل اولنمسیدر. ایکنجی حال ایسه بالتجربه مطالعه اوله‌بیله‌جکندن انحلالك ارائه‌سنه خدمت ایدر شویله‌که مربوط قابوندن مستثنی حل اولان واولمیان غازك حجمیه

مولدالحموضه ٠،٧٩ آزوت بولندیغی قبول اولنهرق صوده منحل هوانی تشکیل ایدن غازلرك حجملرینك نسبتی نسبی تعیین ایدهلم هوای تنفسك اوآنده ضغطی ع ایله ارائه ایدرسهك مولدالحموضهنك ضغطی ٠،٢١×ع و آزوتك ٠،٧٩×ع اولور ایمدی بونلرك هر برینه معادله ایجاب ایچون عی و ضغط مختلفه ارجاع ایتمك لازم کلور بوده ع اولوب مربوط قانونه تطبیقاً منحل مولدالحموضهنك حجمی = ٠،٠٤٦×٠،٢١ ع و آزوتك حجمی = ٠٢ ×٧٩ ٠ ع اولورکه بطرفی بطرفه تقسیم اولندقده

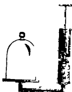
$$\frac{\text{حجم آزوت}}{\text{حجم مولدالحموضه}} = \frac{٠،٧٩\times٠،٠٢٥}{٠،٢١\times٠،٠٤٦} = ٢،٠٤$$ اولور استه

بو دستوردن منحل هواده آزوتك حجمی مولدالحموضهنك ٢،٠٤ مثلی وحل اولنمامش هواده آزوت مولدالحموضهنك تقریباً درت مثلیدر

ضغطك ابتدائی وانتهائی مسافه جاذبه ضبط ومناسبتی موجوددر فی الحقیقه امثال انحلال س اولان بر غازك حجم ابتدائیسی ح ومحلل اولدیغی صیوك ع وصده انحلال منحل اولنان غازك حجمی سه ح ومایعك جَ اولدیغنه نظراً منحل غازك حجمی س ح اولهجقدن ضغط انتهائی ایله ارائه اولنورسه جَ/ج = ح/(ح + س ح) اولور ع × ح = جَ (ح + س ح) دستور واسطهسیله هر بر ضغط وحرارتده امثال انحلال تعیین اوله بیلور

مفرغة الهوا آلتی انواعی، واقسامی آلت تضییق، انواعی، ویولر ایله مایعلرده تجارب

بلبلی کوده‌لی مفرغة الهوا آلتی — (شکل ٦٤) ده کورلدیکی وجهله بر داخلی اعلی مجوف بر اسطوانه‌دن عبارت اولوب محیط خارجیسی اسطوانه‌نك محیط داخلیسنه مطابق وحرکتی سربست ولك ومماس ایله اجرا ایدیلور بر پستون ایله مجهزدر. مذکور پستون قاعدهٔ تحتانیه‌سی بر مثقوب بر فرجه ایله آلتی ماه‌جو وجهله آشاغیدن یوقاری‌یه طوغرو آچیلور برده سوپاپ موجود اولدیغی کبی اسطوانه‌نك قاعدهٔ تحتانیسی هواسك تخلیه‌سی مراد اولنان ومأخذ تسمیه ایدیلان قاوسه ربط ایدن بر بوروسی بر مثقوب بر فرجه ایله بو آشاغیدن یوقاری‌یه آچیلور دیکر بر سوپاپ ایله سهانلمشدر

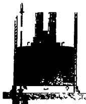


(شکل — ٦٤)

پستون آشاغیدن یوقاری‌یه طوغرو حرکت ایتدیرلدکده

مفرغة الهوا آلتی ١٦٥٠ سنه‌سنه طوغری (اوتودوکریك) نام ذات طرفندن کشف اولنمشدر موی الیه سی فساه مقدهبورغ صعب کرملری، ماراسقوب، کبی هوانك تضییقی ارائه ایدن تجاربی احتراعکرده‌سی اولان بو آلت ایله اجرا اتمشدر

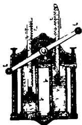
آلتنده بولنان هوانك قوة الاستيقيه‌سی تناقص ایتمكله خارجدمكی هوانك تضییقیله ب سوپای قالقار و مأخذده بولنان محبوس هوانك تضییقیله بَ سوپای آچیلوب بر مقدار هوا دخول ایدر و بو حال پستون اسطوانه‌نك قاعدهٔ فوقانیه‌سنه واصل اولنجه‌یه قدر دوام ایدر پستون آشاغی اندرلدكده آلتنده قالان هوانك قوة الاستیقیه‌سی زیاده ایتمكله ب سوپای قاپانوب بَ سوپای آچیلوب طشاره‌یه چیقار بو اصول اوزره پستونك حركتنده مأخذده بولنان هوا بواش بواش تخلیه اولنوب واسه‌سلان بر مقداره تنزل ممكن كی كوروبورسه‌ده حقیقتده بولیه دكلدر چونكه مأخذده بولنان هوانك اسطوانه‌یه دخول ایچون ب سوپای قالدیره‌حق درجه‌ده قوة الاستیقیه‌یه مالك اولمسی لازمكلور استه بو عدم مكملیتی تصحیح ایچون (شكل — ٦٥) ده كورلدیكی وجهله پستون و سوپالر اعمال اولنمشدر شویله كه پستون ﻫ ﻫ مثقوب بر لوحه ایله متینی ح ح مثقوبكیش معدنی بر بورودن عبارتدر


(شكل — ٦٥)

ﻫ ﻫَ لوحه‌سی اوزرینه كلك اوزره عین معطمه بر پستون بلعیله بالتخلدرلمش د د مثین لوحه‌لری واوزرلرینده عین مقطعده

ن ن مملو معدنی بر لوحه م مَ جیوه‌ مسیله صقشدیریلور
بتون اسطوانه‌یه ادخال اولندقدنصکره دلك وعماسی تسد
ایچون حوضی بر مقدار صقشدیرمه‌لی کفایت ایدر حح بورو-
سك داخلنده ایسه بَ مملو یایلی برطاپه واردر ایشو طاپه‌نك
الت قاعده‌سی ب لوحه‌سنه مستند بر دوکمه ایله بیاستنمشدرکه
بتون درونده‌کی فرجه‌یی کاملاً قپار بوحالده بورونده‌کی
سوپابدن هوانك مروریچون تعیین اولنان هوانك قوة
الاستقبالیه‌سی غالب آز اولان طاپه‌نك ویره‌بیله‌جك قوة الاستعمه-
سنه معادله اتمسی لازمکلور بر ده اتصال بوروسنك اسطوانه‌یه
مربوط اولدیغی محلده‌کی سوپاب قالدیرلهرق بتون درونده
سرب دلك وعماس ایله مرور اتمك اوزره اسطوانی معدنی
حوضك برپای ، مملو مخروطی دیکر بپای ایسه لوحه‌وی
اکی دوکمه ایله تجهیز اولنمشدرکه بتونك اشاغی‌یه طوغرو
حرکتنده حوضك ، دوکمه‌سی مطلوب سوپاب بریسه قائم اولهرق
بورویه دخول ایله مأخذك هواسی اسطوانه درونده‌کی هوادن
فرق ایدر بتونك یوقاری‌یه طوغری رفعنده مذکور حوق
اتك ایله برابر حرکت ایدرسه‌ده اوست طرفنده بولنان لوحه
اسطوانه‌نك قاعدهٔ موقابسه واصل اولدیغنده حرکتدن قالور
وبووجهله مأخذك اسطوانه ایله اولان اتصالاتی تأمین اولنه‌جغی
کی مأخذده‌کی هوانك قوة الاستقیه‌سی نه قدر آز اولور ایسه
اولسون مکنده داخل اوله‌بیله‌جکی مدیدر

ایکی کوده‌لی مخلخل‌الهوا آلتی — تك کوده‌لی مخلخل‌الهوا آلتنك سوپاپ وسوپولرینك اصلاحندن صكره دیكر بر نوع محذوری کورلمشدر . چونکه مأخذده هوانك قوةالاستعمه‌سی ناقص اولدیغنه سوپاپی قالدیرمق ایچون سطح فوقانیسنه اجرا اولنان هوا ضغطیه معادل بر قوت صرفی لازمکلور وبوقوت هوانك مخلخله‌سی نسبتنده زیاده اولور ایسه بو محذوره دوچار اولمامق ایچون (شکل — ٦٦) ده کورلدیکی وجهله بری دیکری قعرنده ایکی طلومبه کوده‌سی وضع اولنوب هر ایکیسی دخی بر مأخذله اتصالده بولندیریلور کوده درونده بولنان هر ایکی پیستون بر دیشلی چرخه مربوط اولان مطلو قرەما برلی ایکی صاپله مجهزدر مذکور دیشلی چرخ مرکزینه مربوط قف‌مانیوەله نك حرکت ایتدیرلدکده بر زمانده هر ایکی پیستون یکدیکر-

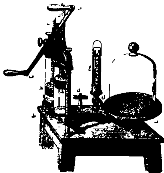


(شکل — ٦٦)

ینه مخالف برحرکتله متحرك اولدقلرندن تك کوده‌لیه نسبتله ایکی مثلی سرعتله تخلخل ایتمك وپیستونك بری اساسی ایدیرو ایکی صرف اولنان قوته ضم اولنان هوانك تضییق قوتاروی

حیقمعده بولنان بسون اووزسه‌اجزا اولنان هوا صدمه مقابله ومعادله اتمك کی ایکی فائده‌ی حاویدر

قاعده — مخلة‌الهوا آتسلری محاط قالدرق هوالری تخلیه ایده‌سامك ایچون (شکل — ٦٧) ده کورلدیکی وجهله



(شکل — ٦٧)

اتصال بورویسی مطلو دائره‌وی سرت لوحه‌نك ت مرکرسه ربط اولنور واسو لوحه‌ه (مخلة‌الهوا طاقه‌سی) دیبور اتصال بوروسنك ت مرکرسه ربط ایدیلان اوجی تخلیه‌سی مراد اولنان

مأخذلری ومدملتەسلەحك وجهله ومدملی اعمال اولنمشدر

مدمل موصلی — مأخذك هوای مخلە اولندقدنصكره رفعی اقتضا ایتدیكی حالده هوای لسملك تضییق حسبیله قابل اولەمەمسندن تكرار هوانك ادخالی بورولرك حركتلری تعطیل ایدلدكده حدّ ایدن و بورولرك تماملە قپانەمامسندن هوا هودسك منع ایچون مدخل موصلی نامیله بر موصلی قوللانیلور بوده معطی (شكل — ٦٨) ده كورلدیكی وجهله و . مأخذی ح كودەلریله اتصال ایدرن ح و اتصال بوروسیله علاوه اولنمشدر مذكور موصلك وظیفەسی ارائه ایچون (شكل — ٦٩) ده كورلدیكی وجهله ۱ ، ۲ ، ۳ بورولریله ارائه اولندیغی وجهله



(شكل — ٦٨)

اوچ مختلف وضعیده كوسترلمشدر. محوریه عمود مقطعلردن ۱ . بورو ایله ارائه اولنان موصلك بر طرفندن دیكر طرفنه كچن م قەسی واسطەسیله مأخذی كودەلره و ۲ ، بورو ایله ارائه اولنان كودەلری هوای خارجیله اتصال و مأخذك كودەلر ایله اولان اتصالی منع ایدر ۳ بورو ایله ارائه اولنان ایسه مأخذی هوای خارجیله اتصال ایدرر







(شكل — ٦٩)

درجهٔ علیه — مأخذده بولنان هوانڭ قوة الاستقیه‌سی هر زمانده بیلمك ایچون کوچوك بر قوسك دروننده قصه بر بارومتره ایصال بوروسنه علاوه اولنور مذکور بارومتره (شکل — ٧٠) ده کورلدیکی وجهله بویلری ٣٠ ، ٤٠ سانتیمتره طولنده بوکولمش ف ب ع بوروسندن عبارت اولوب بویلرندن برنجی جیوه ایله مملو و ثانی دیکریده آچیقدر مأخذده بولنان هوانڭ تضییقی بارومترەنك ثانی بولنده بولنان جیوه‌نك ارتفاعنه مساوی بر جیوه ستوننك تضییقندن دها آز بر تضییقه مالك مذکور بولده جیوه‌نك مرتبه تابع اوله‌جغندن هر قچ بر زمانده مأخذده بولنان هوانڭ قوة الاستقیه‌سی مذکور ایکی بولده واقع جیوه ستونلری متنده بولنان فرقدن اکلاشیلور فرق مذکور ایسه میلیمتره‌یه منقسم بر مقیاس واسطه‌سیله تعیین اولندیغندن ذکر اولنان بارومتره ابو اسلمکده اولوب اولدیغی دخی (شکل ٧) تعیینه مداردر ماکینه ایله تخلیه ایدلمسی ممکن اولان حدده واصل اولندیغی ایسه جیوه ستونلری بیننده اولان فرقك تام قالمسندن ظاهر اولورکه بوندلمکره پستونك حرکتی قاعده‌سیردر یعنی پستون حرکت ایسه بیله ینه مذکور فرق تام قالور پستونك هر بر حرکتنده هوانك قوة الاستقیه‌سی ناقص اولدیغی ده آلاتك عدم مکملیتندن طولایی حلو



مطلقك وجودی قابل امکان دکلدر بناءً علیه بوبابده دائما بر حد بولنورکه اوده ماکنه‌نك مکملیق نسبتده اولوب حد مذکوره واصل اولندیغی دخی بر بارو متره ارائه‌ایلر اسکی ماکنه‌لرده بارو متره برسه مأخذ عادی بر بارو متره اتصال ایدربلور ایدی [*]

بابه موصلی — مخلةالهوا آلتلرنده درجهٔ تخلیه آنجق ایکی میلمتره‌یه قدر ایدربله‌بلور ایدی لکن بو کوچك کومده (بابه) نك اختراع ایدیکی موصلی استعمال ایدرك تخلیه‌ی

---

* مخلةالهوا آلتنده بولنان هوانك قوةالاستقیه‌سی بارو متره واسطه سیله تعیین اولنه‌بیلدیکی کبی کوده مأخذك حجمی ویسونك عدد ضربه‌سی (مسونك ضربه‌سی ساعدن بوقاروبه وبوقارودن اسفلیه اولان ایکی حرکتنه دینور) معلوم اولدیسه نظراً نظری اوله‌رق حساب اوله‌بلور شویله‌که کوده‌نك حجمی ح ، مأخذك حجمی حَ محبوس هوانك قوةالاستقیه‌سی ع اولدیسه نظراً هر ضربه‌ده محبوس هوانك $\frac{حَ}{ح}$ نسبتده برمقداری تخلیه اولنه‌جغندن برنجی ضربه‌دن صکره قالان هوانك مقداری ح $\frac{ح \times حَ}{ح}$ قوةالاستقیه‌سی $\frac{ع(ح-حَ)}{ح}$ ایکنجی ضربه‌دن صکره قالان هوانك مقداری (ح - حَ) - $\frac{حَ}{ح}$ (ح - حَ) = $\frac{(ح-حَ)^2}{ح}$

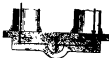
وقوةالاستقیه‌سی $\frac{ع(ح-حَ)^2}{ح^2}$ اولمله ن ضربه دنصکره قوةالاستقیه $\frac{ع(ح-حَ)^ن}{ح^ن}$ مقدارینه مساوی اولور بووجهله عدد ضربه و حجملری معلوم اولدیغی حالده محبوس هوانك اولکمه نسبتله مقداری و قوةالاستقیه‌سی تعیین اولنور

دها ایلرویه کوتورمکه وحتی بر میلیمترهیه قدر ایصال ایتمکه موفق اولنه‌بیلور متعدد دلیکی حاوی اولوب هرایکی طلومبه کوده‌لرینک مجرا ایله ایصال ایتدیکی نقطه‌ده موضوعدر مذکور موصلق (شکل — ٧١) ده کورلدیکی وجهله افقی وضعیتده بولوندرلدیغی زمان آچیق بولنان دلیکلری قاپوسی هرایکی اسطوانه ایله اشتراک ایتدیرور بو وضعیتده ایکی قاپوس محلنه ایندیلرک



(شکل — ٧١

درجه مخلخله حد اصغری‌یه واصل اولدقده یعنی پیستون ایله اسطوانه‌لرک قاعدهٔ مماسه‌سی آره‌سنده موجود (مسافهٔ مضره‌ده) مطلق بولنان هوانک قوهٔ الاستیقه‌سی پیستونک سوپاپی آچوب خارجه چیقامه‌جق درجه‌ده تنزل ایتدیکده موصلنک صاپی ٩٠° درجه مقداری چویرلرک (شکل ٧٢) ده کورلدیکی وجهله شاقولی بر وضعیته کتورلور او حالده موصلق اوله آچیق بولنان یان دلیکلری



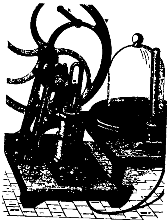
(شکل — ٧٢)

قپاوب دیکرلری آچیلور وبو دلیکلر بر وضعیتده بولنورکه

قاپوسك هواسى هر ايكى اسطوانه‌يه كيده‌جكى يرده يالكز صاغ
طرفده كى كدوك سده اووارده‌كى پيستونك تضييقيله
صولده‌كى اسطوانه‌يه كلر قاپوسك هواسى ايكى اسطوانه‌يه
كيميوبده يالكز براسطوانه‌يه كيده‌جك اولور ايسه هوانك
الاستيقيه‌سى زياده‌لشه‌جكندن اسطوانه‌ده‌كى پيستونه ضيق
اولندىغى زمان خارجه چيقار وبو اصول ايله درجهٔ تخليه‌دها
ايلرويه كوتوريله‌جكى آشكاردر

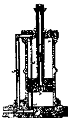
يانكسك محيط الهوا آلتى — ايسو آل (شكل — ٧٣) ده
كوستريلديكى وجهله بك كوزه‌لى بر تخليه الهوا كى كورسه‌ده
حصه كوزه‌للرينك حائز اولديغى هواندى جامعدر v دائره‌سنك
دورى دسلى چرخ بركيى اعانه‌سيله m مولنك حركتى وبو
واسطه ايله پيستونك كوده دروسده آشاغى‌يه وبوقارويه حركتى
موجب اولور مذكور آلتده اصابل بوروسى قاپو چوقدن
اعمال وتخليه اثناسنده بوروسوب اصالاته مانع اولمامسيچون
دروسه هلزونى برتل وضع اولمشدر پيستونك ايسه مقطعى
(شكل — ٧٤) ده كوستريلديكى وجهله مأخذك هواسى كرك
ب وكرك ب دلكلرى واسطه‌سيله اسطوانه دروسنه واصل
اولور وبو آچيقلقلردن هر برى ب ب متحرك چوغنك ياپشقلرى
تشكيل ايدن مخروطلرك برى وياخود دلكلرى واسطه‌سيله
مصاعا مسدود اولور والحاصل ح ح قطعه‌لرنده عادى تخليه الهوا
پيستونلرينك داخلى سوپاپلرينه مشابه ايكى سوپاپ موجوددر

امدی پیستونك اشاغی یه طوغری اسدرلدیکی فرض
اولنورسه مأخذك هواسی ئَ بوروسی و ب دلیکی واسطه‌سیله



(شکل — ٧٢)

قسم علیایه واصل اولور عین زمانده پیستونك التنده بولنان



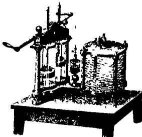
(شکل — ٧٤)

هوا ح سوپاپ واسطه‌سیله (م اوقله ارائه اولنسان محرادن) و بالعکس رصده ب سوپاپی قاپوب پیستونك بوقده محبوس اولان هوا ح سوپاپی واسطه‌سیله طشاروبه چیقار و ح سوپاپ هوای تسمی تضییقه مالی اولدیغه مأخذده‌کی هواب دلکی واسطه‌سیله هم سملاً مواصل اولور وبو جهتله ایکی کوده‌لی محلـه الهوا آلتلرنده اولدیغی کی پیستونك کوده‌دن اردیغی هر ایکی قسم آن واحدده جهات معکوسه‌ده اعمای وظیفه ایدرلر

آلت تضییق — محلة الهوا آلتیله عکس تأثیر حاصل ایدن شی هولی وبا سائر رطاری استیلاں رمحله تضییق ایدرك مقداری زیاده‌ایدن (آلت تضییق) مسده عمان هیچ فرق یوقدر دیبله‌بیلور حونکه (شکل — ٧٥) ده کوسترلدیکی اوزره تك کوده‌لی ر محلة الهوا آلتنك س ش سوپاپلری بوقاروددن اشاغی‌به طوغری آچیله‌حق وجهله موضوع بولندقده پیستونك یوقارویه حرکتنده آلتده قالان هوانك قوة الاستیقیه‌سی تناقص ایده‌جکندن ش سوپاپی قاپانور و س سوپاپی آچیلور پیستونك آشاغی‌به حرکتنده ایسه آلتده قالان هوانك

قوة الاستيقيه‌سی براد ایتمکله س سوبای ماتور و س سوبای آچیلرق مأخذده بولنان هواه ضم اولنور خلاصه اوله‌رق (شکل — ٧٦) ده کورلدیکی وجهله صعب التأثرلی آلت صیقلر اعمال اولنمقده‌درکه بونلرك اکی کوده‌لی مخله الهوا آلتلرندن فرقی سوپالرینك معکوس و مأخذ. لرینك محکمجه طبله‌یه مربوط بولنمسندن عبارتدر بوده بصدق اولنان هوانك قوة (شکل - ٧٥)





(شکل — ٧٦)

الاستیقیه‌سی تعیین ایچون نارو مره و سوه m مطلو قپالی مانومتره استعمال اولنور

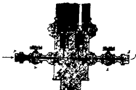
+ ال طلومبه‌سى — الك مستعمل آلت تضييق بسط و ال طلومبه‌سندن عبارتدر (شكل — ٧٧) ده كورلديكى وجهله ياطوغرودن طوغرويه رمز اوورسه وماحود كندى رقاعده اله متحد بك مصدى آياغه استناد ايدر ى مطلو و اسطوانه‌دن عبارت اولوب پيستونى محورى اطرافنده افقاً حركت ايده‌بيلور م مطلو و فول ايله مجهزدر و آلتده محره‌ى ايده‌جك ذات آياقلريله قاعده‌نك كنار- لرينه و ايكى اليله م مولى طوته- رق مماقاً پيستونى آساغى‌يه ويوقارويه حركت ايدير مدر آلت مذكوره (شكل — ٧٨) ده آرائه اولنان مقطعده كور- لديكى وجهله اسطوانه‌نك قاعده‌سى ب د مثلو ايكى مستون ايله مجهز اولوب بونلردن ب ايله



(شكل — ٧٨)

ارائه اولنان پيستونك رصده آساغيدن يوقارويه آچيلهرق اسطوانه‌يى ب ح مدخل بودوسيله رلشدرور د ايله ارائه اولنانى ايسه اولكينك معكوسى اوله‌رق موضوع بولنديغندن

پسومك ترلنده اسطوانه‌ی ه اصال بوروسـه ربط اندر



(شکل — ٧٨)

والحاصل ح ه ‌ٔ ‌ٔ ایله اشتراك ایدن ایکی مأخذك ح ه مربوط بولندرملاسلـ حاوی اولدیغی غاز محله اولنه‌رق ‌ٔ ه مربوط مأخـذه کیدر مذکور بورولر اوورنده ه ح مطلو ایکی موصلق موجوددرکه حین حاجده ماخذلرك اتصـالاتی قطع ایدیکی کی لك ایله ارائه اولنـان موصلق هرایکی مأخـذك اتصالاتی تأسیس و تأسیس ایده‌سلور

• آلت صیق (بول) طرفندن کشف اولنمدر عامه‌الهواطررنده استعمال اولنامطری عدم متانتلری حسیله توکوتکی کوده نادرالاستعمالدر آلت صیقده صیق اولنان هوانك قوهٔ الاستقیه‌سنك صیق ایچون پسومك هر صربه‌سنده ح قدر ر مقدار هوا دخول ایدنکه • ضربه‌دنصکره مأخذده محبوس اولان هوانك مقداری ح+ه ح اوله‌جغندن قوه الاستیقه = $\frac{ح(ح+ه ح)}{ح}$ دستوری استعمال اولنور

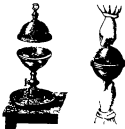
٣ — مخلة الهوا آلتيله اجرا اولنان تجارب مختلفه‌دن (١)
شيشه سو شيشه تجربه‌سنك اجراسيچون (شكل — ٧٩) ده كورلديكي وجهله جامدن معمول اسطوانى بر قابك اوست طرفنده‌كى دوره‌يه بر صاتى مومشمعه باغليه‌رق اوجه قاپادقدن صكره مذكور اسطوانه‌يى مخلة الهوا آلتى طبله‌سنك اوزرينه وضع وهواسى تخليه اولندقده صاتى تدريجاً ايچرويه طوغرى چوكولسه‌رك نهايت يرتيلور وغايت شديد بر پاتلمه حاصل اولوركه بوده خارجده‌كى هوانك شدتله اسطوانه درونه كيرمسندن نشئت ايدر


(شكل - ٧٩)

(٢) مغده‌بورغ نصف كره‌لرى — (شكل — ٨٠) ده پرنجدن معمول وبربرى تماماً قاپايه بيلور بوش ايكى نصف كره واسطه‌سيله بوش بر كره حصوله كتوريلوركه موصلى مخصوصه مخلة الهوا آلتى طبله‌سيله اتصال ايتديره‌رك هواسى تخليه اولندقدن صكره موصلى قاپاتيلورسه خارجده‌كى هوانك تضييقندن طولايى مذكور نصف كره‌لرى بربرندن آيرمق ايچون صرفى اقتضا ايدر قوت سطحلرى نسبتنده‌در

(٣) جيوه صولك قورانى — (ماوراء خلا) (شكل

— ٨١) ده کورلدیکی اوزره آساغی طرفی اعجه وخارجده‌کی



(شکل — ٨)

هوانك دخولنه مانع بر ح موصلی ایله مجهز اولنمش هرهنگی ب قاوونك هواسی تخلیه اولندقدن صکره آلت قاعده‌سی صو ایله مملو بر حاعك اچروسنه بالادخال ح موصلی آچلورسه حاعك اچروسنده بولنان صویك سطحنه هوانك تضییقی حسبیله مذکور قاوونك ایچنده‌کی بورودن صو فسقیه کبی فوران ایدر.

✝ باراسقوب — (شکل — ٨٢) ده کورلدیکی وجهله باراسقوپ آلتی بر نوع رازو اولوب هولنك تهاسلرسه هوا درونده موازنت وضعنی احد ایدر مختلف قطرده ب، ح

کی ایکی کره مربوطدر آلت مذکوره علیه‌الهوا قانوسی

(شکل — ۸۱) (شکل — ۸۲)

تحته موسلوری تخلیه اجرا اولندقده قول سوك کره‌نك طرفنه میل ایدر

بو کیفیت سوك کره‌نك هوا درونده دوچار اولدیغی دافعه‌نك کوچك کره‌نه نسبتله دها زیاده اولدیغنی ارائه ایدر

+ آلت تصبیق اجرا ایتمه‌یه مخصوص‌لرده مانومهٔ تصبیق — (شکل — ۸۳) ده کورلدیکی وجهله اولدقجه مقاومتلی معدندن اعمال اولنمش ا ب مطلو جدارلری قالنجه اسطوانی برقابدن عبارت اولوب درونده مولدی استقامتنده بر

موصلیه مجهز ح د بورویی موجوددر مذکور قاب صمغه ویا مشابهی مدر صو ایله املا ولنوب سویلی ر ال طلومبه‌سیله درونه هوا تضییق اولندقدن صکره ر موصلی آچیلورسه صو فواره تشکیل ایدرك بورو درونده صعود ایدر صویك صعود مقداری تضییق اولنان هوانك قوهٔ الاستیمه‌سی نسبتنده‌در



(شکل - ۸۳)

+ تضییق هوا واسطه‌سیله صولرك مختلف صورتده جریانی حاصل ایدن آلتلردن پیپت سعوده وادوالی، ناتورهٔ مفرده ناتورهٔ متقطعه، ماریوط شیشه‌سی

+ پیپت — (شکل — ۸٤) ده کورلدیکی وجهله اکثریله ر قاعده بولنان مایعك آز مقدارینی دیکر قابه نقل ایتمك ایچون استعمال و پیپت نامیله یاد اولنور ح ح کی ر بورودن عبارتدر فی‌الحقیقه مذکور بورویی صو ویا سائر مایعله مملو ر قاب درونه طالدیردقدن صکره انسانی قابلرده موارب مایعات قابوت لطیفاً مص ایدیلوسه درونی اوماسله مملو بولنور

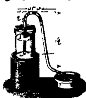


(شکل - ۸٤)

و ح آغزی طوتمق ایله چیقاروب بورو قابدن چیقارلدقده ح آغزینه هوانك تضییق حسیله مایع آقز بوصورتله استقلال محله قدر کوتوریلوب پرمق آچلدقده هر ایکی طرفدن

هوانك تضييقى مساوى اولەجقدن مايع قلى حسيله آقار

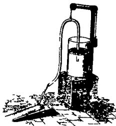
+ سيفونك دوامى — سيفون (شكل — ٨٥) ده كورلديكى وجهله غير مساوى ايكى قول تشكيل ايتمك اوزره بوكولمش بر بوريدن عبارت اولوب قيصه قول حل اولنەجق مايع درونه طالديرلەرق ديكرى آچيق براقيلور وسيفونك صو ايله مملو اولديغى فرض اولنورسه صويك كوچك قولدن بيوك قوله طوغرى جريان ايتديكى قولايلقله


(شكل - ٨٥)

مشاهده اولنور فى الواقع سيفونك ايكى بوكسك طرفنده م مايع جزؤ فرديسى صولدن صاغه طوغرى بر هواى نسبى تضييقدن ب بَ ارتفاعنده بولنان صويك وزنى قدر نقصان بر تضييقه دوچار اولمسى لازمكلور صاغدن صوله طوغرى دوچار اولديغى تضييق ايسه بر هواى نسبى تضييقدن ح حَ ارتفاعنده بولنان صويك وزنى قدر نقصان بر تضييقه مساوى اولەجغى بديهى اولمغله ب بَ ارتفاعى ح، ح حَ ارتفاعى ح واو آمده هوانك تضييقى ع ايله اشعار اولندقده صولدن صاغه طوغرى اولان تضييق ع — ح وصاغدن صوله اولان تضييق ايسه ع — حَ اولور امدى حَ ح دن بيوك اولديغندن

ومحی تصییق انکمی تصییقه علاوه اتمکده م حرق فردی صولدن صاعه طوغری حرکت ایدر وهوای تسمك تصییق کوجك قولده حصوله کلجك بوش محلی صو ایله املا ایده جکندن دیکر قولدن صولك جریانی قاعده بولنان صو سعویك کوجك قولی سهاقتدن قورتلنجه یه قدر دائمی بر طرزده وقوعه کلور

ماءت الحرکه سعوینه — روحه بالا سان اولنان سعونده مایعك جریانی تام اولمق ایچون هر ایکی قولده مایع سویه‌لر بك ناسده‌کی حاصلك تام اولمسنه موقوفدر. بو سعونه سی (شکل — ٨٦) ده کورلدیکی وجهله بوروبك ده‌ه قوله بر

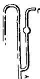


(شکل - ٨٦)

جسم سایع ربط اولنه‌رق دیکر بر جسم ثقیله موارسده بولند

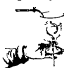
برلشدر مايعك آقيله تسويه سنك تنزلی جسم سايع قسم
مطلوبسك متناقصى موجب اولمله سفون تقلی جسيله حاصل
سايق محافظه ايده جك وجهله سقوط ايدر

ذكر اولنان سفونلرده مايعك جريانى اوله كاملاً مايعله
مملو بولنملرينه متوقف اولديغندن مايعك آقره آلمسنده بر مخاطره
بوق ايسه اوزون بوليه امهرك مايعله املا ايدلور اكر
مايعك آقره آلمسى حائز دكلسه (شكل — ٨٧)



ده كورلديكى وجهله مايعك آقره كلمسى منع
ايچون اوزون بوليه م ح كبى بر بورو علاوه
اولنوركه ح اغزى برمق ايله قاپوب م طرفندن
امكله املا اولنور

+ متقطع الجريانه سفونه ويا (تانتال) قابى
معاماً بر مدت مصه طرفنده آقوب كلمسى (شكل ٨٧)
مطلوب اولان جريانلرى حاصل اتمك ايچون تانتال قابى استعمال
اولنور بو قاب (شكل ٨٨) ده


(شكل — ٨٨)

كورلديكى وجهله درونى سيفونله مجهز
بر ظرفدن عبارتدر اشبو ظرفداخله
آقديرلان مايعك بوريسى سيفونك
الك يوكسك نقطه سنه واصل اولديغنده
بو قاروره يه يان اولنان اساسدن طولايى
مايعك سطح اعلاسى كوچك قولنك اغزينه كلنجه يه قدر

اوورون مولدن آثار انکسی دفعه آقسی ایسه قانك دروسده
بولنان ماصل سوءسی تکرار سیغولمك اك وکسك قطعسه
تماس اتمسه موقعدر حلقنده (شکل — ۸۹) ده کورلدیکی
وجهله تحت‌الارض مقطع‌الجریان سیغوبلر حصوله کلدیکندن
بعض محلرده موقت‌الجریان اوله‌رق مشاهده اولنمده اولان
منابع مذکوره سیغوبلرك فوق‌الارض معدلرمدهشقه رسی‌دکلدر
ماوورهٔ هرروده — اسکندره‌لی (هرون) نام داتك کندی



(شکل — ۸۹)

نامنه منسوب اوله‌رق اعمال ایجس اولدینی (ماغوره (شکل —

٩) ده کوردیکی وجهله بر بری اوورسه موضوع وهم‌مساوی



اوچ بورو ایله اتصال ایدلمش ب، ج، م کی اوچ قابدن عبارتدر

بورولردن م بورویی ھ لکی ج نهایت قابله اتصالده طویار و یطی طولده بولنان مَ بوروسیدی ج قعری بوقارو طرفدن ب قابك بوقارو طرفنه قدر ممتد اولور الحاصل الك قصه اولان اوجنجی بورو ایسه ب قابك قعرندن ھ لکنك مرکزنده بولنان دلکه کاداولنور و بر موصلی حاوی بر ماسلق ایله مجهزدر بو ماسلق بویوردن اول لکنك اورته‌سنده بولنان دلك واسطه‌سیله ب قابك نصفنه قدر صو طولدیرلور بعده ماسلقك موصلی قالی اولدیغی حالده محلنه وضع اولنوب لکنك ایچنه صو طولدیرلور (شکل - ٩)

بو صو م بوروسندن سقوط ایدرك هوا ایله مملو بولنان ج قابك ایچنه دوکلکله مذکور قابده بولنان هوای تضییق ایده‌جکندن وبو تضییق مَ بوروسیله بوقاروکی ب قابده بولنان هوایه نقل اولنه‌جغندن مذکور قابده بولنان صو سطحنه تضییق

ادراك باسلقده بولنان موصلعك آحلمسیله صو طشاروبه قاچمرور .

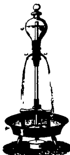
ناوورهٔ منقطعه — ناوورهٔ منقطعه ربیانی سابقه‌سنده عرضی احرا ادن داتك اعانه‌سنه حاجت قالمقسزن کندو کندوسنه صوبی وقت بوقت جریان ایتدیرر برآلتدر

آلت مذکور (شکل - ٩١) ده کورلدیکی وجهله بر فانله ابوحه قاپور ن ناوسدن عبارت اولوب مراد اولندیغی وقتده ب ، ب بورولرله اتصال ایتدیره‌رك ناوبك حاوی اولدیغی صو آقار ناوبن قسم اعلاسندن ـ حوضك قعرینه قریب برمحله قدر طاز بر بورو ایله اتصال ایدیرلمشدر مذکور حوضده بولنان صوبك آقسنحون دخی بر دلکی حاویدر

ناوبك المحروسنه صو وضع اولنوبده مذکور کوچك بورولو ایله اتصالك تأسیس قلندیغی فرض ایدرسه‌لـ ـ حوضه آقان صو آلتنده‌بولنان حوضه جریان ایدرسه‌ده صوبك جریان ایدیکی

* صوبك مقدار رمی ایسه ح قاسده بولنان هوانك تضییق م بوروسنده‌کی صوابله موازنه‌ده بولندیغندن و ب قاسده‌کی هوانك تضییق اسو تضییقه ه بَ بوروسی واسطه‌سیله ب قاسده بولنان مایعك سطحنه نقل اولنان تضییق ایسه برهوای نسیمی اله ح و م سوه‌لری بیننده‌کی ارتفاعه مساوی اولان مایع ستونه مساوی اولدیغندن اوحجی بورو واسطه‌سیله فوران ادن مایعك ارتقاعی ح ب ارتفاعه مساوی اولملی لازمکلورسه‌ده مقاومت هوا ودلك وقاسدطولانی آنجق رمقدارآز بولور

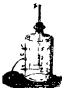
دلكك صطرى غايب آو اولندسندن ج حوصده طو بلانه‌رق


(شكل ـ ٩١)

اوورن ووروك نهايى سرايدر
ورمانده خارجده‌كى هوا الهمالوك
بوقاروسنده‌كى هوانك اتصالى قطع
اولنه‌رق صويك بورولردن جرياني
وار زمان امحوون وقف اتمش
اولور لكن براكم ايدن صو ج
حوصده‌كى عرا واسطه‌سيله آقه‌رق
اوورن ووروك نهاى صودن
قورتلدقده هوا مالوك ايجروسنه
عود ايده‌جكندن جريان مكرار
باشلايه‌رق ورماندسكره بوقارودن
سان اولنان سببدن طولانى مكرار
وقف ايدر والحاصل صو بوموال
اوورن ب ب بورولردن وقف بوقف جريان ايدر

ماريوط سيسى ــ ماريوط سيشه‌سى (شكل ــ ٩٢)ده
كورلديكى وجهله صوى حاوى برشيشه‌دن عبارت اولوب آغزى
لَه مثلو بر بورو ايله محهز امراحل بر طبابه ايله قبادلمشدر
شيشه‌نك موادى استقامتده ا، ب، ج مثلو اوچ دليك موجود
اولوب محربه مداقتده ب سوسسه قدر صوايله مملو بولندرملور
ا، دليكى آچلدقده ورودن هوانك اجرا ايده‌جكى تصدق

اتصالی حالنده موازنهٔ مایعات قانونه تطبیقاً مذکور بورونده



(شکل - ۹۲)

صو سویه‌سی ا ء سویه‌سنه تنزل ایدنجه‌یه قدر مذکور دلیکدن صویی آقیدر عین صورتده ا برسه ب دلیکی آچیلدقده بورونده صو سویه‌سی د ب سویه‌سنه تنزل ایدنجه‌یه قدر آقار فقط ح دلیکی آچیلمش اولورسه شیشه درونده مایعك سویه‌سی ج ح حذاسنه وارمدقجه تنزل ایده‌مه‌جکندن بورو درونده صو ل سویه‌سنه قدر ینه‌لی اثناسنده ح دلیکدن غیر منتظم بر سرعتله آقارسه‌ده سویه مذکوره‌یه کلدکده مایعك آقمه‌سنه سبب اولان ل ح ارتفاعنك مانع اسطوانه‌سنك حجمی تام اولدیغی نسبتده درونده صوك سویه‌سی ل حذاسنه واصل اولدیغی تام بر سرعتله آقار بوده ح دلیکدن اجرا اولنان هوانك تضییقله ل سویه‌سنه اجرا اولنان تضییقك مساواتندن ایلرو کلور بوندن مذکور آلت تام بر سرعتله آقدیلمسی مطلوب اولان مایعاتك جریانی ایدرلمسنه مخصوص اولدیغی کبی سرعت جریانك تزیید و تنقیصی ل ح ارتفاعنك بر دوسیمه ایله حصوله کتوریلور

صو طلومبه‌لری، ایمه طلومبه‌سی، باصمه طلومبه‌سی، ایمه باصمه طلومبه‌سی، مضعف تأثیرلی طلومبه، باغچه طلومبه‌سی

صو طلومبه‌لری — تاریخ کشفی هنوز مجهول ایسه‌ده مخلة الهوا

دن اول موضع استعماله وضع اولندیغی تحقق اولان (صو طلومبه لری) صوبی بولندیغی سویه‌دن مرتفع بولنسان محلره ایصال ایچون استعمال و شکل و رسمه کوره (ایمه طلومبه)، (باصمه طلومبه) (ایمه باصمه طلومبه)، ضعف تأثیرلی طلومبه) (یاننغین طلومبه‌سی) نامله توسیم اولنور

ایمه طلومبه — مذکور آلت (شکل — ۹۳) ده کورلدیکی وجهله بر مثقوب کودملی و محفظه‌الهوا ماکینه‌سندن عبارت ایسه‌ده فصلنده اوله‌رق بر کی بر مخروط و بر مثقوب


(شکل — ۹۳)

حدب بوروسیله مجهزدر بو حدب بوروسی اخراجی مطلوب اولان صو دروسه‌طائد ر ابد ؛ مکره حماوه‌لمه‌سیله‌ده پیسونی اساغی یوقاری حرکت ایدر دیکمری تصور ایدرسه‌ك بو بوروسی داخلنده بولنان هوا تدریجی تخلیه اولنه‌جغندن خارجده‌کی صو سویه‌سنه هوانك تضییقندن صو مذکور بورو درونده ترفع وهوا برسه قائم اوله‌رق بر مخروط بوروسندن آقار ایسو نظرندن حدب بورو سنده صونك اخذ ایده‌سیله جکی ارتفاع بر هوای نسبی تضییقه یعنی تقریباً اون متره‌یه مساوی اوله‌جغی استنتاج اولنور سه‌ده تطبیقاتده آلامك

عدم مكمليتندن ناشي ارتفاع مذكور جهاز سكر معرفی مجاور ايده مامكده‌در

باصمه طلومبه — مذكور آلت (شكل — ٩٤) ده كوريلديكى وجهله م مسلوبك كوده‌لى ر مجلة الهوا آلتندن عبارت اسهده پستونده ولمحى لارمكلان سوبات رفع اولنوب ر ن سوبای حاوى ر ح صعود بوروسی علاوه اولنمشدر بو آلتده صوى ر مخدن حمارجى انجاب امسه كوده‌لى صو دروسنده مطوس بولندرمق اقتضا امدر



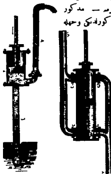
امدى پستوك آشاغیه بوقاروه حركتنده رجمى دفعه صوبك ن سوباى آحوب ح بوروسنه دخول احسى پستوه احرا اولنان تضيقدن زياده ولمسه موقف اولدسدن ح بوروسنده صوبك مقدار رفعى احرا اولنان تضيق نسبتنده‌در

(شكل — ٩٤)

امر باصمه طلومبه — مذكور آلت شكل — ٩٥ ده كوريلديكى وجهله ر باصمه طلومبه‌ى ب مسلوبر حدب بورنسك علاوه سندن محصل امدر بو آلت آكرسله صوبك حقارلحى

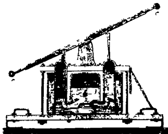
ارتفاع سکز متره‌یی تجاوز ایدن محلرده استعمال اولنور حونکه بالکز بر تضییق طلومبه‌سنه مطلوب بر ارتفاعی حاصل ایده‌مز ایکی هوای نسیمی تضییقدن زیاده بر تضییقه احتیاج مس ایدر وبو قدر جسم بر تضییقك اجراسی مشکلدر

صعدی تأثیرلی طلومبه — مذکور آلت (شکل — ٩٦) ده کورلدیکی وجهله ج حذب بوروسیله متصل ب، ب و ج صعود بوروسیله متصل ب، ب مثللو صاعدن صوله آچلور درب سوپاپه مجهز بر طلومبه کودە‌سندن عبارتدر پیستون کوده‌یی د د کی ایکی قسمه تفریق ایتدیکندن کرك یوقاروده وکرك آشاغی‌ده اولان حرکتده سابکنك تخلیة الهواسنده اولدیغی کی ایه ماصه بر طلومبه‌نك اخراج ایتدیکی صویه معادل بر مقدار صو اخراج ایده‌حکندن حوائج بیتیه‌دن اولان بو صولرسك اخراجنده استعمالی سائر صو طلومبه‌لرینه مرجحدر



(شکل — ٩٦) (شکل — ٩٥)

ماصه طلومبه‌سی — مذکور آلت (شکل — ٩٧) ده گورلدیکی وجهله اساساً ﻫ ، ﻫ مطلوا ایکی ماصه طلومبه‌نك صعود سوپاپلری قاعده‌سنك ضمنده س صعود بورویله عجهز



(شکل ـ ٩٧)

ب هوا حزینه‌سیله اتصالدن متشکلدر قاعده‌سی صونی دائمی عین مقدارده بولندیریلان ر نکنه‌ده وضع اولنوب مَ م ماوملسه ایلدلدکده ب حزینه‌سنه دخول ادن صو س بوروسك قاعده‌سی مجاور اسدکده اوراده بولنان هوانی صیق وبو سببله قوة الاستقه‌سی رسد ایده‌حکسن حزینه

داخلده بولنان صوبك سوءسه عکس مأثر اجرا ادرك س
وروسی واسطه‌سیله صوی خارجه مهادماً وهمان منتظماً سوق
ادر مذکور آلت اسمدن آکلاشلدیغی حسیله حریق
اطفاسی امر مهمده مستعملدر

انتهای جلد اول

حکمت طبیعیه

مکتب حربیهٔ شاهانه رشدی سنهسی پروغرامنه توفیقاً ترتیب اولنمشدر

مؤلفلری

مکتب فنون حربیهٔ شاهانه حکمت طبیعیه معلم معاونی ملازم اول
عبداللطیف

مکتب فنون حربیهٔ شاهانه حکمت طبیعیه معلمی قول آغاسی
حسن فهمی



جلد ثالث

معارف نظارت جلیلهسنک رخصتیله و مجلس معارف عسکری قراریله
طبع اولنمشدر

استانبول

قرهبت مطبعهسی — باب عالی جادهسنده

ناشری: (رسملی جریده) و (مکتب) رسالهسی صاحب امتیازی کتابجی قرهبت

١٣١٢

کتاب ثالث

مبحث ضیا

ضیا، اجسامك ضیا نقطهٔ نظرندن تقسیمی، ضیانك حصول وانتشاری مصدرهکی وسائط، ضیانك واسطهٔ مختلفه دروسنه انتشاری

ضیا — علی العموم احساس حرق وعبر ایتدیرهرك (رؤیت) کیفیتی احداث ایدن آثار طبیعیه (ضیا) نامی ویریلور

اجسامك ضیا نقطهٔ نظرندن تقسیمی — اجسام ضیا نقطهٔ نظرندن ایکی قسمه تقسیم اولنور بعضیسی شمس، ثوابت، مزال وساهی درجهٔ حرارتده بولنان اجسام کبی بالذات وهیچ بر واسطهیه احتیاج کوسترمکسزین هرقنغی موضعده بولنورسه بولنسون رؤیت اولنور (جسم مضی) وبا (منبع ضیا) نامی احذ ایدرلر

منابع ضیاشهده ایکیه تفریق اولنور بری تدارك ایدهبیلدیکمز واسطهلرله حصوله کلورکه (منبع ضیا صنعی) نامی احذ ایدر حال اشتعالده بولنان موم وغاز نامی کبی

دیکری حلقتده کندیلکندن مضی اولان جسملردرکه (منبع ضیای طبیعی) نامی احذ ایدر شمس، ثوابت کبی

انعكاسی كندیلكندن بالذات كوره كورینمیوب سائر اجسام
مضیئه واسطه‌سیله رؤیت اولنه‌بیلن جسملردركه بونلره (اجسام
مظلمه) نامی ویریلور بو نوع اجسام سائر اجسام مضیئه‌دن احذ
ایلدكلری شعاعاتی عكس ایدرك رؤیت اولندقلری حالده
(جسم منور) نامی احذ ایدر كرهٔ ارض ، قمر كبی

بو وجهله ایكی صنفه تقسیم ایدلمش اولان اجسام
درونلرندن خطوط شعاعیه‌نك سیر وحركتلرینه كوره شفاف،
نیم شفاف ، غیر شفاف ناملریله اوچه آیریلور جام ، صو ،
هوا مثللو درونلرندن خطوط شعاعیه مرور ایدوب دیكر
طرفلرنده‌كی اشیایی نور ایله شكل ولونی كوستره‌بیلانه (شفاف)
نامنی كاغد جلاسی آلنمش جام كبی درونلرندن خطوط شعاعیه
مرور ایدوب دیكر طرفنده‌كی اشیایی دخی نور ایله شكل ولونی
كوستره‌میانه (نیم شفاف) طاش ، تخته ، اجسام معدنیه ، مثللو
كثیفه‌سندن اصلا شعاع مرور ایتمیان ودیكر طرفنده‌كی اشیانك
شكل ولونی فرق ایدرمیانه (غیر شفاف) تسمیه اولنور

مع هذا غیر شفاف جسم یوق دینیله‌بیلور. یعنی هر بر
جسم مناسب نسبتده بولندیرلدیغی اولور ایسه نیم شفاف حالنی
آله‌بیلور

ضیانك حصول وانتشاری حقنده‌كی فرضیات — ضیانك
حصول وانتشاری حقنده ایكی فرضیات قبول اولنقده‌در
برنجیسی (فرض صدور) نامیله معروف اولوب (نیوتن)

طرفندن بیان اولنمشدرکه اشبو فرضیاتده ضیا اجسام مضیئه ویا صورەنك جزوء فردلری آرەسنده موضع عادت رمی هر قابل وزن جزوء فردلردن متشكل بر مادەدن عبارت اولدیغی وانتشاری اشبو جزوء فردلرك هر بر ثانیەسنده فوق‌العاده بر سرعتله حركت ایدرك آلت بصر اولان كوزه تصادفله منتشر اولدیغی وبو صورتله جسمك رؤیتی موجب ایدوكی قبول اولنور

ایكنجیسی (فرض تلاطم) نامیله معروف اولوب (دسقارت) طرفندن بیان اولنمشدر اشبو فرضیاتده ضیا اجسامك ذراتی غایت سریع و آز بر سعه اهتزازلردن عبارت ایدوكی واملا ری اسه كائناتی محیط واجسامك ذراتی آرەسنده موجودیتی فرض وقبول اولنان (اثیر)ك الاستقیتی حسبیله حركات اهتزازیهٔ مذكورەیی بر جسمدن دیكرینه نقل ایدرك ایكنجیسنك صور اولسی ویاخود آلت بصره تصادف ایدرك او جسمك رؤیتی موجب اولەجغی قبول اولنور

بو فرضیەده حرارت نشر ایدن هر جسمك ضیا نشر ایتمسی لازمكلەجكی وارد خاطر اولورسەده ضیاده ذراتك حركات اهتزازیەسی حرارتە نسبتله پك سریع اولدیغی قبول اولنمشدر

ضیانك انتشار وسائر خواصی ارائه ایچون بیان اولنەجق نظریات وعملیاتك برنجی ویا ایكنجی فرضیاتی قبول ایتمكله

محصوریت تامه کوسترمز ایسه‌ده آشاغیده مفصلاً بیان اولنان نظریه‌لرك اکثریسی انکی قبول ایتمك لزوم اولندیغی اراءه ایدر

ضیانك واسطهٔ متجانس درونده انتشاری — ضیا واسطهٔ متجانسه درونده انتشاری خط مستقیم اوزره وقوعه کلور بوکیفیتی اراءه ایچون رجوع نظری و تجاربه حاجت اولنورسه ده اك بسیطی بولندیغمز مواضعده طبقهٔ هوائیه‌نك تجربه زمانی طرفنده کسافتی ثابت قبول اولنه بیله‌جکندن کور ایله هر حسی برنقطهٔ مضیئه بسه وصل اولنان خط مستقیم استقامتنده غیر شفاف برجسم وضع اولندقده نقطهٔ مضیئه‌نك کورلنمامسیله نشر ایلدیکی ضیانك خط مستقیم استقامتنده اولدیغی قبول اولنور ویاخود استدلال طریقیله ضیانك غیر قابل رد بر صورتده خط مستقیم استقامتنده انتشار ایتدیکی ثابت مظلم تجربه‌سی نامیله معروف اولان برتجربه ایله اثبات اولنور شویله‌که (شکل — ۱) ده کوردیکی وجهله هر طرفی غیر شفاف جسملرله



(شکل — ۱)

محدود براوطه‌نك جدارلرندن هرقنغی برنده نه مثلو

اصغر ماسلی مساحه ده رشته آچیلرق وشعه‌نك بولندیغی جداره موازی بر لوحه وضع اولندقده خارجده بولنان اجسام مضیئه‌نك اشبو لوحه اوزرنده کندلرینه مشابه وفقط بَ جَ مثللو معکوس برخیال حاصل ایتدکلری کورلور و وجهاله بَ،جَ خطلرینك بیننده‌کی مسافه ایله اصل جسمده‌کی ب،ج نقطه‌لرینك بیننده‌کی مسافه ه نقطه‌سنك بَجَ،ب ج خطلرینه اولان مسافه‌لریله متناسب اوله‌رق بولنور یعنی $\frac{\text{بَ جَ}}{\text{ب ج}} = \frac{\text{ـَ ه}}{\text{ه ـ}}$ اولور اشبو نسبت جسمك و دن بعد ویا تقربله تبدل ایتدیکی ویا (ه) ء مقابل جدارك بعد ویا تقربیله تبدل ایتمسندن متحصل اولدیغی وجهله بَ جَ خیالی ه نقطه‌سنه نظراً ب ج جسمك متناظری اولمله ج ه ب خطلری برخط مستقیم استقامتنده بولندیغی وضیانك واسطهٔ مجانسه درونده خط مستقیم اوزره انتشار ایتدیکی عیان اولور

اشبو تجربه تنقیص اوله‌رق ه شعه‌یی شمسه متوجه بولندرلدیغی حالده بَ جَ جداری اوزرنده دائره‌وی ویاخود ناقص شکلنده برخیال حاصل اولمسندن شمسك کرویتی اثبات اولنور

ه شعه‌سنك کامل مساحه برسطح دائره‌یه تبدل ایتمسنه حسالك وضعنده برتبدل حاصل اولمسنده جسم مضیك هر برنقطه‌سندن انتشار ایدن ضیا رأسی مذکور نقطه‌ده اولوب وقاعده‌سی ه سطحندن عبارت بولنان اوزره بر مخروط تشکیل

ایده‌جکندن بر نوع حرارتك مسافه‌سنه کوره هر نقطه‌نك
حالی بیوك ویا کوچك بر دائره‌یه تبدل ایده‌رك حالك تمامیله
رؤیتی قابل اوله‌مه‌جغی ثابتدر

ضیانك انتشار ایتدیکی خطوط مستقیمه‌نك هر برینه (خط شعاع) و برینه مجاور بر قاچ خط شعاعه (حزمهٔ شعاعیه) دینور بر حزمه‌ده خطوط شعاعیه متوازی اولورسه (حزمهٔ متوازیه) متباعد اولورسه (حزمهٔ متباعد) متقارب اولورسه (حزمهٔ متقاربه) تسمیه اولنور [*]

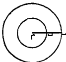
اشعاع ضیا شدتنك تعیینی بر نقطهٔ معینه‌یه نظرا مسافه وحجم حسب قرائتی، تطبیقی شدت نورك بالتجربه تعیینی (مقیاس ضیا)

اشعاع ضیا شدتنك تعیینی — نظری وباطل آسانه حاجب قالمسزین عینی بر منبعدن مرور ایدن بر حزمهٔ شعاعیه‌یه اکا مساوی بر . ایکی . . الخ حزمهٔ شعاعیه مزج اولندیغی حالده حزمهٔ مذکوره‌نك حاصل ایده‌جکی شدت نور اولکینك ایکی . اوچ . الخ مثلی اوله‌جغی بالداهه معلوم اولنور اشبو شو معارفه مختلف منابع ضیائیه‌نك شدت تنویریه وبو وجهله نشر ایلدکلری شعاعات ضیائیه‌نك تکثیرکریله

[*] ضیانك خط مستقیم اوزره انتشاری علوم هندسیه‌ده فی الکلیه مستانه وضع ایتدیکی کبی هر هندسه حروف وکوی رسالنك ایضاح سببی عکس بر صورتده ایصال اتمشدر

عدداً مقایسه‌لری حاصل ایده‌بیله‌جك واسطه‌یه مراجعه اشعاع ضیا حقنده بر فکر محدوده وصولی اتاحه ایدر

بر نقطهٔ مضیئه کوره مساوی و تمام صف قرانیق — (شکل ۲) ده کورلدیکی وجهله م نقطه‌سی منبع ضیا اولدیغنه کوره م نقطه‌سی مرکز و م ب نصف قطرله مرسوم بر کره سطحنك موجودیتی فرض ایده‌لم اشبو سطح م نقطهٔ مضیئه‌سنك



(شکل — ۲)

هر طرفه نشر ایلدیکی خطوط شعاعیه‌یی کاملاً احذ ایلدیکندن واحد سطحده بولنان بر قسمك احذ ایلدیکی خطوط شعاعیه‌نك عددی و سطح تنوری ش وسطهٔ مضیئه‌نك شدت تنوری ك ایله ارائه ایدرسه‌ك ش $= \frac{ك}{٤ \times \pi ر^{٢}}$ (۱) اولدیغی هندسه‌جه مثبتدر ایمدی م ب نصف قطری یرینه هرهنکی بر م بَ نصف قطرله مرسوم دیکر بر کره تصور اولنه‌جق واحد سطحده بولنان بر قسمك شدت تنوری شَ ایله ارائه اولنورسه شَ $= \frac{ك}{٤ \times \pi رَ^{٢}}$ اولور اشبو مساوات ایله (۱) ارائه اولنان مساواتی طرف طرفه تقسیم ایدیکمزده $\frac{ش}{شَ} = \frac{رَ^{٢}}{ر^{٢}}$ تناسبی وبو واسطه ایله مسافه قانونی تسمیه اولنان (بر نقطهٔ مضیئه‌نك عین مسافه‌ده اولان سطحلره

عموداً ایصال ایلدیکی خطوط شعاعیه‌نك حاصل ایلدیکی شدت نور سطوح مذکوره‌نك نقطهٔ مضیئه‌دن اولان مسافه‌لرینك مربعلریله معکوساً متناسب اولور) قانونی استخراج اولنور

اکر حزمهٔ شعاعیه وارد اولدیغی سطحه عمود اولمیورسه (شکل — ٣) ده کورلدیکی وجهله خط مائلیله ه صدوروارونه

(شکل — ٣)

حاصل ایتسه م ب مسافه‌سنده حزمهٔ شعاعیه عمود اولدیغی تصور اولنان ب ج سطحنك شدت نوری ب وواحد جسمك شدت نوری ه ارائه اولندیغنده $\frac{ب ج}{ب ه}$ = و ب ه سطحنك واحد

سطحنده واقع بر منبعك شدت نوری ش´ اولدیغنه کوره
ب ج´ / ب´ ج = ش اولمله ب ج´ / ب´ ج = ش´ / ش و ب ج / ب´ ج = جيب ه اولدیغی کبی
ب سطحندن مرور وخط ناظمله ه´ قدر بر زاويه حاصل
ايدن ب ء منبعی بر سطحك عيني نظرله واحد منبعك شدت
نوری ش´ اولدیغنه کوره ب ج´ / ب´ ج = ش´ / ش و ب ج / ب´ ج = جيب ه´
اولمله ش´ / ش = جيب ه´ و ش´ / ش = جيب ه´ مساواتلری طرف
طرفه تقسيم اولندقده جيب ه / جيب ه´ = ش / ش´ ساندن تمام جيب قانونی
ناميله معروف اولوب (Lambert) طرفندن بيان اولنان (بر
نقطهٔ مضيئه‌دن مختلف مسافه‌ده وضع مساحه‌ده سطوحك
احد ايتدكلری شدت نور حزمهٔ شعاعيه‌نك ناظمله احداث
ايلدیكی زاويه‌نك تمام جيبله مبسوطاً متناسب اولور) قانونی
استخراج اولنور [ ]

شدت نورك بالتجربه تعيينی (مقياس ضيا) — يوقاروده
بيان اولنان قواعد مقتضاسندن بر سطح معين اوزرنده
مختلف ايكی منبع ضيانك عموداً ايصال ايلدكلری خطوط
شعاعيه‌نك حاصل ايتدیكی شدت نور مساوی اولدیغی تقدیرده
منابع مذكوره‌نك شدت نورلری سطح مذكوره
اولان مسافه‌لرينك مربعلری ميسوطاً متناسب اولور چونكه

يوقاروده كوستريلان م س حزمهٔ شعاعيه‌سنك حاوی اولديغی
خطوط شعاعيه‌نك يكديكرينه موازی فرض اولنه‌جق درجه‌ده قابل
كوچك اولدیغی فرض اولنه‌جقدر

ربعی مسح مسافه‌نك شدت نوری ش ایکنجیسنك ش نور
املکلری سطحه اولان مسافه‌لری معاملاً. ل، ۲ل ایله ارائه اولندیغنه
کوره ربعی مسح مسافه نظراً واحد سطحده بولنان برنجینك
شدت نوری $\frac{ش}{۴}$ و ایکنجیسنك $\frac{ش}{۲}$ به مساوی اولدیغندن $\frac{ش}{ش}$ =
$\frac{ل^۲}{۲ل^۲}$ اولور اشته اشبو قانون شمعی اولهرق معکوس صا
تعبیر اولنان وایکی مسح مسافه‌نك یکدیکرینه نظراً شدتلری
تعیینه واسطه اولان برچوق آلات اختراع اولنمش ایسه‌ده باتی
بولمدنعدا برفائده‌یی جامع اولمدیغندن بالکز ماسلو ـ ۹ لرنك
ذکریله اکتفا اولندی

رومورك مقیاس ضیاسی ـ (شکل ـ ٤) ده کوریلدیکی



(شکل ـ ٤)

وجهله بر بیاض لوحه‌نك اوکنده بولنان وشدتلرینك
مقایسه‌سی آرزو ایدیلان موم ، ولامبه کبی ایکی مسح الله
لوحهٔ مذکوره آره‌سنه شاقولی اخشابدن بر چوبق وضع

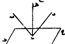
اولندقده لوحه اوزرنده ایکی کولکه تشکل ایدر اشبو ایکی کولکه‌نك قویولغی یکدیکرینه مساوی اولونجه‌یه دکین مسبح‌لر دن بری یاقلاشدیرلمق ویا اوزاقلاشدیرلمق صورتیله مسافه‌لری تنظیم ایدلدکده حالده هر ایکی منبعدن احد ایتدیکی شدت نور مساوی اولمغله اشبو منبعلردن برینك دیکرینه نظراً شدتی حالده اولان مسافه‌لری مسافه ایله مسافه قانوننه تطبیق ادراك ممکن اولور [*]

انعكاس ضیا وقوانینی ، مستوی ، کروی آینه‌لر

انعكاس ضیا وقوانینی — خطوط شعاعیه متجانس واسطه درونده انتشار ایدرکن وارد اولدیغی اسطوانه‌ده علاوه‌ فقط غیر شفاف ویاخود صیقل وپاخود جوهر کبی غیر شفاف برمانع سطحیه تصادفده ضیا حسیك سطحدن وارد اولدیغی جهتده اوللی اوزره عودت ایدرکه بو آثاره (انعكاس ضیا) تسمیه اولنور (شکل — ٥) ده کورلدیکی وجهله صلاح سطحی اوزرینه ورود ایدن ب ح خط شعاعیه شعاع وارد واشبو خط شعاعك وارد اولدیغی سطحه سطح عاکس ، تصادف ایدیکی نقطه‌سنه

[*] وراده مسابح مباشره مقدارینی بیان ایچون بر واحد مقیاسی اتخاذنه احتیاج کورلیور حکمت طبیعیه‌ده اشبو واحد (قارسل) لامبه‌سی واحد مافقده واحد مسافه‌ده بولنان برسطح اوزرنده حاصل ایدیکی شدت نوردر لامبهٔ مذکوره ٣ سانتیمتر قطرنده برفتیل ایله ساعتده ٤٢ غرام موازاتی صرف ایدن برلامبه‌دن عبارتدر

نقطهٔ ورود دینلدیکی کبی اشبو نقطه‌دن سطح مذکوره اقامه



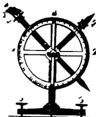
ایدیلان ب ه عمودینه خط اصل
و بو عمود ایله شعاع وارد آره‌سنده‌کی
ب ح ه زاویه‌سنه زاویهٔ ورود
و ح ن شعاعنه ده شعاع منعکس

(شکل - ٥)

خط اصل ایله حاصل ایدلدیکی ه ح ن زاویه‌سنه زاویهٔ انعکاس تسمیه اولنور. اشبو انعکاس کیفیتی زیرده بیان ایدیلان ایکی قانونه تابعدر

١ — شعاع وارد و منعکس خط اصله برمستوی‌ده بولنورلر

٢ — زاویهٔ ورود ایله زاویهٔ انعکاس یکدیکرینه مساوی اولور



(سیلبرمان) آلتنده انعکاس ضیا قواعدینك بالتجربه اثباتی — (شکل — ٦) ده کورلدیکی وجهله و ، وَ تسویه ویدلری واسطه‌سیله شاقولی بولندریلان ص حاملك رأسنده بـ صفر نقطه‌سی مرکزدن مرور ایدن شاقول

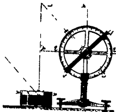
(شکل — ٦)

استقامتنده اولمق اوزره محیطی درجاته منقسم د دَ دائره‌سی

موجوددرکه مرکزینه اتفاقاً معدل ومساوی ح آینه‌سیله آرزو اولندیغی مدرجه صفحه‌سی وقه‌مل اندمسله‌جك وجهله ر ترٔ عضاده‌لری وضع ونظام اولنمشدر ر عضاده‌سنك دیکر جهتده مساوی کوچك ی آینه‌سی موضوع اولوب شمسدن وارد اولان ل خط شعاعی آینهٔ مذکور اوزرنده صدالانعکاس ه محف اسطوانه‌سی درونده مرور ایدرلرك دائره‌نك مرکزنده‌کی معدل ح آینه‌سی اوزرنه سوق اولنور واورادن انعکاس ایله هَ محف اسطوانه‌سنك درونده‌کی شعه‌دن مرور ایله کورولنجه مدر مذکور عضاده حرکت ایدرلیور یورماندن اعتباراً عضاده‌لرك ارائه ایلدیکی ك ح ع زاویهٔ ورودینك ل ح هَ زاویهٔ انعکاسنه مساوی اولدیغی وشعاع وارد ایله شعاع منعکس اسماسی ارائه ایدن عضاده‌لرك دخی هر دائره سطحی اوزرنده ولندیغی جهتله بروجه بالا بیان اولنان انعکاس قوانینك صحتی اثبات ایدلمش اولور

قوانین مذکوره‌نك دها صحیح برصورتده ارائه ایتمك ایچون (شكل — ٧) ده ارائه اولندیغی وجهله متحرك سم دوربینی واسطه‌سیله کواکب ثابته‌دن بری رصد ایدیلەرك حصوله کلان سم‌ه زاویه‌سیله وآلتدن خارج وضع ایدیلان شیوه اوزرنده انعکاس واسطه‌سیله کوکك تشکل ایدن خیالی کورمك اوزره سم دوربینه ر ترٔ کبی مناسب بروضعیت ویرلکله حاصل اولان ر م ه زاویه‌سی قرائت اولندقده بکدیکرینه مساوی

لديغى او ب ح هَ زاويهٔ ورود ايله هَ ح ر زاويهٔ انعكاسك



(شكل — ٧)

خطلرينه و جهده موازى بولنديغى جهتله ب ح هَ زاويهٔ ورودينك هَ ح ر زاويهٔ انعكاسه مساواتى اثبات ايدلمش اولور

صاى منعكسك شدتى سطح عاكسك جلاسى ، جنس ولونى ايله خط شعاع واردك خط اصلى ايله احداث ايلديكى زاويه‌نك عام جيبيله تحول ايدر

آيينه‌لر — سطحى مجلا اولوب شعاعات ضيائيه‌يى منتظم صورتده عكس ايدين اجسامه آيينه تسميه اولنور و سطحلرينك شكله نظراً مستوى ، كروى ، سطح مكافى آيينه ناملريله ياد اولنديغى كبى جنسنه نظراً معدنى، زجاجى اسملريله توسيم اولنور

مستوى آيينه‌لرده مبالغك صورت تشكلى — آيينه‌لرده

انعکاس ایدن خطوط شعاعیه استقامتلری مبدّل انشکاری جهتله کرك شعاعات منعکسه‌نك بالذات قاطعندن وکرکسه استقامت مرحظلرینك قاطعندن حصوله کلان شکل وهیئه حال نامی ویرلور

یعنی حاله کوره حصوله کلان حاله (حال حقیقی) وایکنجیسنه کوره (حال ظاهری) تسمیه اولنور مستوی آینه‌لرده بر جسمك حالی مذکور جسمك هر نقطه‌سندن انتشار ایدن خطوط شعاعیه‌نك بعدالانعکاس قاطع اتمسیله حصوله کله‌جکندن اولا بر نقطهٔ مضیئه حالنك نه صورتله حاصل اوله‌جغی تحری ایده‌لم (شکل — ٨) کورلدیکی وجهله م ن مستوی آینه‌سنك قارشوسنده



بولنان ب نقطهٔ مضیئه‌سندن انتشار ایدن ب ج ب ه کبی خطوط شعاعیه‌نك احداث ایلدکلری زاویهٔ ورود زاویهٔ انعکاسه مساوی اولمق اوزره انعکاس ایتسدن ل موضعنده (شکل — ٨)

بولنان بر کوز ب نقطه‌سی کندیسنه واصل اولان ل ج ه َ ج شعاعات منعکسه‌سنك استقامتنده وتقاطع ایدکلری بَ نقطه‌سنده مشاهده ایده‌جکی مسیدر

اشبو بَ نقطه‌سی ب نقطه‌سنك م ن مستوی آینه‌سنه نظراً خیالی تسمیه اولنور وهندسه‌جه مثبت اولدیغی وجهله

ب ج، ب جَ خطوط شعاعیه‌سی مساعد اولدقلرندن استقامت منعکسه‌لرنده تلاقی ایده‌جکلرندن بَ نقطه‌سی خیال ظاهری اولور

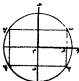
امدی بَ نقطه‌سنك آینه سطحنه نظراً موضعی تحری ایدیلکرده ب ج جَ مثلثله مذکور بَ ج جَ مثلثك ج جَ ضلعلری مشترك و اکا مجاور بولنان زاویه‌لری نظیر نظیره مساوی اولمسندن مذکور مثلثلر یکدیگریله مساوی اولمله ب ج = بَ ج و ب جَ = بَ جَ اولدیغی کبی ب نقطه‌سندن انتشار ایدن بالجمله خطوط شعاعیه م ۞ آینه‌سنك سطحنده بعد الانعکاس استقامت مخرجلرینك بَ نقطه‌سنده تقاطع ایده‌جکی عینی صورتله اثبات اولنه‌جغندن ر نقطهٔ مضیئه‌نك ر مستوی آینه‌یه نظراً یالکز بر خیال تشکیل ایده‌جکی و ب ج = بَ ج، ب جَ = بَ جَ اولدیغندن ب و = و بَ اوله‌جغی کبی ب بَ خطی آینه سطحنه عمود اوله‌جغندن بَ نقطه‌سی م ۞ سطحنه نظراً ب نقطهٔ مضیئه‌سنك مناظری اولور

اشبو تعریفات مفصله‌سندن ر مستوی آینه‌ده ر نقطهٔ مضیئه‌نك خیالی خیال ظاهری اولدیغی و نقطهٔ مضیئه آینه سطحنه نظراً متناظری اولان ر نقطه‌دن عبارت بولندیغی ظاهر اولور

خطوط، سطوح، اجسام مضیئه خیاللرینك مستوی

ز آینه‌لرده صورت تشکلرینه کلنجه ایلرده و طالع نقاط مضیئه‌نك
اجتماعندن حاصل اولدقلرندن خیالری دخی تشکلری و آینه
سطحنه نظراً متناظرری اوله‌جغی ده بیدر

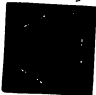
سطحلری بیننده بر زاویه احداث ایتمك اوزره موضوع مستوی آینه‌لرده خیالك تعددی — مکدمکرده زاویه تشکیل ایتك اوزره موضوع بولنان آینه‌لرده خیال زاویه‌لرك مقدارینه کوره متعدد اوله‌رق حصوله کلور مثلا (شکل — ۹) ده


(شکل — ۹)

کورلدیکی کبی زاویهٔ قائمه تشکیل ایتك اوزره موضوع بولنان م ه و م ط آینه‌لرینك قارشوسنده بولنان ب نقطهٔ مضیئه‌سنك خیالی واحد ب ب۱ ب۲ کبی اوچ عدد مشاهده ایدر چونکه ب نقطه‌سنك م ه آینه‌سنه نظراً خیالی نقطهٔ مذکوره‌نك آینه‌یه اولان ب ه مسافه‌سنه مساوی آنده کیروسنده بر مسافه‌ده تشکل ایده‌جکندن ب۱ و م ط آینه‌سنه نظراً خیالی ب۲ اولدیغی کبی ب۱ خیالی م ط آینه‌سنه نظراً عادی بر نقطهٔ مضیئه یرینه قائم اولدیغی خیالی آینهٔ مذکوره‌نك استقامت اوزره اخراجیله تنزیل اولنان ب۱ ه عمودینه مساوی آنده کیروسنده تشکل ایده‌جکی جهتله ب۲ دن عبارت اولور بونك کبی ب۲ خیالیده م ه آینه

سچون بر نقطهٔ مضیئه بر نه یکه‌لور اسه‌ده حاصل ایده‌جکی خیال هندسیه مثلث اولدیغی وجهله به بردن عبارت اولنله نقطه‌ده کورمک ب ب ب کبی اوچ خیالی حاصل اولور خلاصه اوله‌رق مستوی آینه‌لرک تشکیل ایله‌دکلری زاویه ٦٠ درجه اولورسه بر نقطه‌نک خیالی ٥ و ٤٥ درجه اولورسه ٧ ویکدیکرینه موازی اولدقلری اولورسه نامتناهی اوله‌رق تشکل ایدر [*]

[*] ایکی مستوی آینه اره‌سنده اولان مستوی زاویه‌سی بر محیط دائره‌نک قسم صحیحی عبارت ایسه (ایکی مستوی آینه‌نک تشکیل ایتدیکی زاویه ه اولدیغنه نظراً $\frac{٣٦٠}{ه}$ = م مساوات‌نده م عدد تام اولورسه نتایج هندسیه مستند اولق اوزره تشکل ایده‌جک خیاللرک عددیه باحساب سس آتک عکسدر. شویله‌که مستوی آینه‌ده بر نقطه حالتك شکل ایچنی او نقطه‌نک مذکور مستوینک علا جهتده وخارجنده اولنجه مستوی ایتدیکدن (شکل — ١) ده کورلدیکی وجهله م = ٦ ایسه آینه‌لر بینده‌کی زاویه ٦ درجه اولدیغنه نظراً جسم مضیئک هر آینه‌ده بر خیالی تشکل ایتدیکی و خیاللر دخی آینه‌لره کوره بر جسم مثل طلبه قائم اوله‌رق بر خیالی دها تشکیل ایده‌جکی مشهودر شکلدن آکلاشیلدیغی وجهله تشکل ایدن خیاللرک کافه‌سی بر محیط دائره اوزرنده بولنه‌جقلردر



(شکل — ١)

کروی آینه‌لر — (شکل — ۱۱)ده ارائه اولندیغی وجهله



(شکل — ۱۱)

ج ح کبی محدب وصطح کره‌دن عبارت اولوب بونلرك سطح داخللری مجلا اولورسه (مقعر آینه) دینلدیکی کبی سطح خارجلری مجلا اولورسه (محدب آینه) تسمیه اولنور ج ح مطالع کره‌سنك ء رأسنه (آینه‌رأسی) و ما مرکز شکل و کره‌نك مرکزی اولان م نقطه‌سنه (مرکز انحنا) و ء نقطه‌سیله مذکور م نقطه‌سنی وصل ایدن ء م خطنه محور اصل و مرکز انحنادن مرور ایدن سائر خطوط مستقیمه‌یه محور ثانی تسمیه اولنور

رمعی‌یه هر نقطه و نقطه‌سندن عموداً رخط رسم ایتك

انکسی دفعه اولهرق تشکل ایدن خیالردن بری آینه‌لر رینه کوره رسم صبا تشکیل ایدیلورسه‌ده دیکر انکسی آینه سورینك استقامت هرجهته مصادف ایتمکدن خیال تشکیل ایدمز او حالده تشکل ایدن خیالرك عددی نشدن عبارت اولور

و وجهله ه = ٤٥ اولدیغنه نظراً م = ۸ و خیالرك عددی ه اله ارائه اولندیغنده ه = ۲ − ۱ = ۷ اولدیغی مین صورتله آسانه اولنور

اکر ك عددی عبارت اولور ایسه مثلا ه = ۷۲ اولدیغنه نظراً ه ۵ اولدیغندن مین آسانه انکسی دفعه تشکل ایدن خیالرك هر انکس برر خیال تشکیل ایتمکی مبین اولنله ه = ۲ + ۱ = ٦ اولور.

او سطحدن اول محنىيه رسم اولنان خط مماسه عمود ر خط ترسيمله حاصل اولديغى هندسهجه مثبت موادددن اولنله كرموى آينهلرده ر سطحدن بكى خط اصلى او سطحدن مرور ايدن نصف قطر استقامتده بولنهجغى استنتاج اولنور

اشبو مقدمهلى نصف اله مستوى آينهلرده اولديغى مثلو انعكاس ضيا قوانينى كرموى آينهلرده تطبيق ايتمك ممكن اولور

مقعر آينهلر — محراقه اصلى — (شكل — ۱۲) ده



(شكل — ۱۲)

كورلديكى وجهله م ه كبى ر مقعر آينهده ح ب محور اصليسنه موازى ب ح كبى ر خط شعاعك ورودى تصور ايدملم بو حالده مذكور خط شعاعك سطح آينهيى قطع ايديكى ح نقطهسيله ه مركز انحناسى بتى وصل ايدن ه ح خط اصليسيله احداث ايلديكى ه ح ب زاويهٔ وروديه مساوى ه ح ه زاويهسنى تشكيل ايدرك انعكاس ايدهجكندن محور اصليى ه نقطهسنده قطع ايتديكى كبى ايكيسيده ر سطح مستوى اوزرنده بولنورلر امدى ح ه ه زاويهسى ايله ه ح ب

زاویه‌سی زاویتان متبادلتان داخلتان بولنقلریله طولانی مساوی اولدیغی کبی مذکور ب ح ت زاویهٔ ورودی ب ح هـ زاویهٔ انعکاسه مساوی اولدیغندن ح ب هـ زاویه‌سنه مساوی اولور و بوسببدن ب هـ ح مثلثی متساوی الساقین اولمله ب هـ = ح هـ اولور لکن ح ح' قوسی ح ح ب هـ یه نسبتاً غایت اصغر بولنه‌جق اولور ایسه ب ح هـ' زاویه‌سی همان اکی زاویهٔ قائمه‌یه مساوی تنی محور اصلیه موازی کلان ب ح حط شعاعی مذکور حطه غایت یقین ورود ایده‌جك اولورسه ب ح = ح هـ + هـ ب اوله‌جغی کبی ب ح = ح هـ اوله‌جغندن ب هـ = ب ح ½ اولور و هـ نقطه‌سی ب مرکز انحنا و ح رأس آیینه‌دن ابعاد متساویه‌ده اولرق تشکل ایدر

اکر آیینه‌نك آچقلغی مقدمه فرض اولندیغی کبی غایت کوچك بولنه‌جق اولور ایسه محور اصلیه موازی کلان خطوط شعاعیه‌نك کافه‌سی بعد الانعکاس محور اصلی عین نقطه‌ده قطع ایده‌جکی درمیدر اشو نقطه‌یه محراق اصلی تسمیه اولنور بالعکس نقطهٔ مضیئه محراق اصلی نقطه‌سنده بولنه‌جق اولور ایسه خطوط شعاعیه آیینه‌یه ورود ایتدکدنصکره محور اصلیه موازی اولرق اوراره انعکاس ایدر

محور اصلی اوسنده بولنان برنقطه‌نك محراقی ویا خیالی — (شکل — ۱۳)ده کوریلدیکی وجهله م د مقعر آیینه‌سنك محور اصلیسی اوزرنده ل نقطهٔ ضیائیه‌سی تصور ایدملم اشو نقطه‌دن

انتشار ایدن خطوط شعاعیه آینه‌یه ورود ایده‌جکلری حین



(شکل — ۱۳)

قاعده موجبه زاویهٔ ورود زاویهٔ انعکاسه مساوی اولمق اوزره انعکاس ایده‌جکلردن محور اصلی‌ی لَ کبی بر نقطه‌ده قطع ایدرکه اشبو نقطه‌ره مجراق مزدوج نسبه اولنور اکر محور اصلی اوزرنده بولنان نقطهٔ مضیئه آینه رأسنه مرکز انحنادن دها بعید بولنه‌جق اولور ایسه آنک مجراق مزدوجی ده مرکز انحنا ایله بو مجراق اصلی آره‌سنده بولنمق اوزره بر نقطه‌ده تشکل ایدر چونکه محور اصلی‌یه موازی اوله‌رق آینه سطحنه ورود ایدن خطوط شعاعیه‌نک حاصل ایده‌جکلری زاویهٔ ورود ل نقطه‌سندن انتشار ایدن خطوط شعاعیه‌نک حاصل ایده‌جکلری زاویهٔ ورودن اعظمدر ایدی بر مثلثک رأس زاویه‌سی ویا اول زاویه‌یی محیط اولان ضلعلردن برینک احرار جیبه نشرمسنده حاصل اولان زاویه‌یی تصنیف ایدن خطک قاعده‌دن ویا قاعده‌سنک استطاله اوزره احراجندن فصل ایلدیکی مجبارک زاویهٔ مرسومه‌یی محیط اولان ضلعلر ایله متناسب اولدیغندن ل ر ل مثلثنده $\frac{لَر}{رل} = \frac{لَل}{ل‌ل}$ اولور (۱)

ورده م ه قوسی غایت اصغر مول اولندیغندن (م ل) (ل ح)ه و (م لَ) (لَ ح)ه همان منطبق و مساوی اوله جغی جهتله (۱) معادله‌سنده مساویلری محلنه وضع اولندقده $\frac{لَ ح}{ل ح}$ = $\frac{لَ ع}{ل ن}$ اولور

بوندن ل نقطه‌سندن انتشار ایدن خطوط شعاعیهٔ منعکسه‌نك کافه‌سی لَ نقطه‌سنده محور اصلینك سطح اسدکلری و بالعکس نقطهٔ مضیئه لَ نقطه‌سنده بولنور ایسه خطوط شعاعیهٔ انعکاسه‌نك کافه‌سی ل نقطه‌سنده تقاطع ایده‌جکلری نمایان اولور

بو شکلده اکر ل نقطهٔ مضیئه‌سی ه مرکز انحناسنه یاقلاشدیرلمش اولور ایسه آنك محراقی مردودی دخی ه محراق اصلیسندن اوزاقلاشور چونکه خط شعاع وارده‌نك عارت اولان م ل خطی م ه خط اصلیسنه تقرب ایتمكله خط شعاع منعکسه‌دن عبارت اولان م لَ خطی دخی کذلك م ه خط اصلیسنه تقرب ایدر اکر نقطهٔ مضیئه ه مرکز انحناسی ایله ه محراق اصلی آره‌سنده بولنه‌جق اولورسه اشبو محراق مردودی ه مرکز انحنانك اوته طرفنده تشکل ایده‌جکی نقطهٔ مضیئه محراقه تقرب ایدرلدکجه محراق مردودك دخی تباعد ایده‌جکی و اکر تماماً محراق اصلی نقطه‌سنده بولندیرلورسه انعکاس ایدن خطوط شعاعیه‌نك محور اصلینك سطح ایده‌مه‌مسندن معدوم بولنه‌جغی مبیندر و اکر (شکل — ۱٤) ده کورلدیکی وجهله نقطهٔ مضیئه ه محراق اصلیسیله ح آینه

برأس آره‌سنده بوله‌جق اولور ایسه ل نقطهٔ مضیئه‌سندن



انتشار ایدن خطوط شعاعیه‌نك حاصل ایده‌جکلری زاویهٔ ورود عراق اصلیدن انتشار ایدن خطوط شعاعیه‌نك حاصل ایدکلری زاویهٔ وروددن اعظم اوله‌جغندن (شکل — ١٤) منعکس محور اصلی‌یه متباعد بر استقامت اخذ ایدرلر ومحور اصلی‌یی آینه‌نك کروسنده ل کی برنقطه‌ده قطع ایدر وشکل ایدن خیال ظاهری اولور مادهٔ سابقه‌ده بیان ایدیلان عین منطوقلی $\frac{لح}{ل\,ح}$ = $\frac{لح}{ل\,ن}$ (٢) نسبتی ثابت اولدیغندن ل نقطهٔ مضیئه‌سندن انتشار ایدن خطوط شعاعیه‌نك کافه‌سی لَ نقطه‌سنده تقاطع ایده‌جکی جهتله لَ نقطه‌سی مجراق ظاهری نامنه ماد اولنور نقطهٔ مضیئه محور اصلی اوزرنده بولنمودیغی (شکل — ١٥)



(شکل — ١٥)

کورلدیکی وجهله ل کبی نقطه‌ده بولنسه ل ن محور ثانیسی استقامته بولنان خط شعاعك بعدالانعکاس اخذ ایده‌جکی استقامت یه ل ن دن عابر اوله‌جغی ومحور اصلی‌یه موازی اولان

ل ط خط شعاعك بعدالانعکاس اخذ ایده‌جکی استقامت ﻫ محراق اصلیسندن مرور ایده‌جکی مبنی اولمله ل نقطه‌سنك خیالی لَ نقطه‌سنده تشکل ایدر وحقیق اولمیوب مجسم کلور تطویلدن صرف نظر اولنه بیلان اولان اصوله تطبیقاً (شکل — ١٦) ده کورلدیکی وجهله ل حَ محور ثانوی محور اصلی‌یی تشکیل ایده‌جك وجهله م ﻫ سطحك عمودی فرض ایتدیکمزده ل نقطه‌سندن انتشار ایدن خطوط شعاعیه‌نك کافه‌سی



(شکل — ١٦)

میبی نقطه‌ده تقاطع ایده‌جکی آشکار اولنه‌جقدر کی ل حَ > ن ح اولدیغنده خیالك حقیقی ومحراق اصلی ایله مرکز انحنا آره‌سنده و ل ن > $\frac{ن ح}{٢}$ < ن حَ اولدیغنده خیالك حقیقی و لَ ح > ن ح دن اولوب اوزره مرکز انحنادن خارج ر نقطه‌ده و ل ن < $\frac{ن ح}{٢}$ دن اولدیغنده خیالك ظاهری وآینه‌نك کیروسنده تشکل ایده‌جکی اراءه اولنه‌بیلور

ر نقطه مضیئه‌نك مرئی وخیالنك بالحساب صورت تعیینی —

(١) نومرولی $\frac{ل ح}{لَ ح} = \frac{ل ن}{لَ ن}$ مناسبه‌سنده ل ح = ل ، ل ح = ل، ن ح = ر فرض اولندقده لَ ن = ر — نَ و ل ن = ل — ر اوله‌جق مساویلری محلنه وضع اولندقده $\frac{ل}{لَ} = \frac{ر - نَ}{ل - ر}$ ل = ل — ل ر — ل لَ. ٢ لَ ل = ل ر + لَ ر طرفین

ل لَ ر ايله تقسيم اولندقده $\frac{۱}{ل} + \frac{۱}{لَ} = \frac{۲}{ر}$ دستوری استحصال اولنور . ر ، ل ، لَ كميتلردن هر هنگی ایكيسی معين اولور ایسه اوچنجيسی اشبو دستور واسطه‌سیله تعين اولنور . محراق اصلینك آینه رأسنه اولان مسافه‌سی ف ایله ارائه اولنورسه ۲ ر = ف اولدیغندن $\frac{۲}{ر} = \frac{۱}{ف}$ و $\frac{۱}{ف} = \frac{۱}{ل} + \frac{۱}{لَ}$ دستوری استحصال اولنور [*]

مقعر آینه‌لرده خیال حقيقينك صورت تشكلی — (شكل — ۱۷) ده م مَ مقعر آینه‌سنك قارشوسنده محور اصلی

(شكل — ۱۷)

اوزرنده مركز انحنادن اولادنه اوراق ر مسافه‌ده موضوع ونان ب ح جسم مضیئك حالی ب و ح نقطه‌لرندن محور اصلی‌یه موازی اوله‌رق انتشار ایدن شعاعات منعكسه‌سی ف محراق اصلی نقطه‌سندن كچه‌جكلری جهتله جسم مضیئك محور

[*] ل < $\frac{ر}{۲}$ ویلورسه $\frac{۲}{ر} = \frac{۱}{ل} + \frac{۱}{لَ}$ مساواتنده لَ كميتی منفی اولوری ظهور ایده‌جكندن خیالك حالی ظاهری اوله‌رق تشكل ایده‌جكی ارائه ایدر .

تاللردن عارب اولان ح ط ، ب ك خطلری ترسم ایدلدکده
انلرك مخراق حجمدن مرور ایدن شعاعلری قطع اتمش
اولدقلری حَ نقطه‌سی ح نقطه‌سنك بَ نقطه‌سی دخی ب نقطه.
سنك حالتدن عارب اولدیغی کبی سائر حاطك حالری دخی
عین وجهله حَ بَ نقطه‌لری متّه وصل ایدیلان خط اوررنده
ولنه‌جقدن جسمك حالی مرکز امحنا اله مخراق اصلی اره‌سنده
حَ بَ دن عارب وکندیسندن کوچك اوله‌رق حصوله کلور
امدی ب ح ن ، بَ حَ ن مثلثلرك متشابهندن بَ حَ / ب ح = بَ ن / ب ن
اولدیغندن و ن = ر ـــ ل ، ب ن = ل ـــ ر بولندیغندن
بَ حَ / ب ح = ر ـــ لَ / ل ـــ ر اولور اشبو نسبت واسطه‌سیله هرقنغی
ر نقطه‌نك آینه راسنه اولان مسافه‌سی معین بولندیغی حالده
خیالك کرك بالهندسه وکرك بالحساب جسامتی تعیین ایتك
ممکندر

امدی جسم مضی ه مخراق اصلی اله ن مرکز امحنا
آره‌سنده بولونورسه اکث حالی مرکز امحنادن اوزاق و مسافه‌ده
کندیسندن بیوك ومعکوس اوله‌رق تشکل ایده‌جکی وحسابی
عین نسبت واسطه‌سیله تعیین اولنه‌جغی مسیدر (شکل — ۱۸) ده
کورلدیکی وجهله جسم تماما مخراق اصلی نقطه‌سنده بولندیرلنجه
بعدالانعکاس انتشار ایدن شعاعات محور اصلی‌یه موازی
اوله‌جقدن حالده معدوم اولور اکر جسم مضی آینه اله
مخراق اصلی آره‌سنده ح ب موضعنده بولنه‌جق اولور ایسه

انك حالی آینه‌نك اوکنده نشکل اعوب کیروسنده مبسوط

(شکل — ۱۸)

وکندیسندن بیوك اوله‌رق حاصل اولور چونکه ب نقطه مضیئه‌سندن انتشار ایدن خطوط شعاعیه بعدالانعکاس محراق اصلیدن کچه‌رك بعد اوررده کندیکندن محوراًمالی‌ی آینه‌نك اوکنده قطع ایدمز اعوآینه‌لك کروسنه طوغری امتداد اوررده احراجنده بَ نقطه‌سنده قطع اعلرله ب نقطه‌سك خیالی بَ نقطه‌سنده و ح نقطه‌سك خیالده حَ نقطه‌سنده تشکل ایدرك اصل جسمك خیالدی مذکور نقاط بینه وصل ایدیلان حَ بَ خطندن عبارت اولور

وراده ب ح ، بَ حَ مثلثاریك مشابهتدن $\frac{ب ب'}{ب'}$ = $\frac{ب' ح'}{ب ح}$ = $\frac{ل' + ر}{ر - ل}$ تناسبی حصوله کلورکه خیالك حسابنی بالحساب وبالهندسه تعیینده استعمال اولنور

و لَ + ر > ر — ل اولمسی خیالك جسم مضیئدن دها بیوك اوله‌رق تشکلی ایجاب ایدیکمدن بو نوع مقعر آینه‌لره بین‌الناس (دیو آینه‌سی) تسمیه اولنمشدر (شکل — ۱۹) ده کورلدیکی وجهله جسم مضیئ محور

اصلنك موقعده بولنمسی اولور ایسه کذا عین اصول لوروه



(شکل — ۱۹)

آینه‌نك محور اصلیسنه موازی انتشار ایدن خطوط شعاعیه‌دن ب ا ط خط شعاعی سمت الانعکاس هـ محراق اصلی نقطه‌سندن بکه‌رك ب م محور ثانیسی بَ نقطه‌سنده قطع ایدنکی کبی ح نقطه‌سندن انتشار ایدن خطوط شعاعیه دخی حَ نقطه‌سنده قطع ایدرك ب ح جسمنك خیالی محور اصلنك آشاغیسنده کندیدن کوچك ومعکوس اولەرق تشکل ایدر بو مذکور حالده خیال مائی مردوح اطلاق اولنور

محدب آینه‌لرده حاصل اولان مرئیلری — (شکل — ۲۰)



(شکل — ۲۰)

ده کورلدیکی وجهله محدب کرموی ر آینه‌نك محور اصلیسنه عمودا قطعدن حصوله کلان مقطعی ح حَ کبی محدب آینه‌دن

حارب بولندیغنه نظراً محور اصلیسنه موازی ب ح مثللو ر خط شعاعك ورودینی تصور ایدهلم وحالده محور اصلیسنه موازی ورود ایدن ب ح خط شعاعی انعکاس جهده بولنان قاعده موجبجه ب ح استقامتنده انعکاس ایدر اسمهده محور اصلیه آینه‌نك انحناسنه نظراً متباعد اولدیغندن محور اصلینی آینه‌نك کروسنده هـ نقطه‌سنده قطع ایدرك بو نقطه‌یه (محراق اصلیء ظاهری) تسمیه ومقعر آینه‌لرده اولدیغی کبی ن هـ = هـ ن اوله جق اسباب اولور ایدی محور اصلی اوزرنده (شکل — ۲۱) ده ویرلدیکی وجهله ل مثللو برنقطه مضیئه‌نك



(شکل — ۲۱)

حالی نقطه مذکوره‌دن انتشار ایدن خطوط شعاعیه‌نك بعد الانعکاس محور اصلیدن متباعد بر استقامت اخذ ایده‌جکلندن محور اصلینی آینه‌نك اوك طرفنده قطع ایده‌میوب اعتق استقامت اوزره اخراج اولنمسیله ل َ مثللو برنقطه‌ده قطع ایدرلرکه اکا ده (محراق مزدوج ظاهری) تسمیه اولنور ایدی محور اصلی اوزرنده بولنان حاظ مضیئه‌دن انتشار ایدن خطوط

شعاعه‌نك كاه‌سی محور اصلی‌یه موازی اولان خطوط شعاعه‌نك حاصل ایده‌جكلری زاویه ورودده عظم ر زاویه نحسنده وارد اوله‌جقلردن صدالانعكاس تشكل ایده‌جكلری محراق محراق اصلی طاهری ایله رأس آینه ارمسنده بولنه‌جغی مسیدر

محدب آینه‌لرده خیالك صورت تشكلی — مقعر آینه‌لرده خیالرك صورت تشكلی حقنده بولنان اصول وقواعد محدب آینه‌لرده قابل تطبیق ایدوك ونقاط مضیئه محور اصلینك خارجنده بولندیغنه نظراً محراقك صورت تشكلی مذكور نقطه‌نك محور اصلی اووزرنده بولندیغی حالده محراقك صورت تشكلی حقنده‌كی قاعده‌نك عینی اولدیغی جهتله نقاط متعدده‌دن تشكل ایدن جسمك خیالك رسمی دخی اصول مذكورك تطبیقه ممكن اوله‌جغی آشكاردر سوبله‌كه (شكل — ٢٢)ده



كورلدیكی وجهله م ق آینه‌سك قارشوسنده ومحور اصلیسی اووزرنده بولنان ب ح جسمك خیالی ب نقطه‌سندن

(شكل — ٢٢)

محور اصلی‌یه موازی انتشار ایدن ب ق خط شعاعی صدالانعكاس محور اصلی‌ی ه محراق اصلی طاهری نقطه‌سنده قطع ایده‌جكی كبی ب ت محور ثانیسی دخی ب َ نقطه‌سنده قطع ایتمكله ب نقطه‌سك خیالی ب َ نقطه‌سنده وعین اصول ایله ح نقطه‌سك

حال ت ح قطعه‌سنده تشكل ايده‌جكى منى ولتقسيله مذكور
محلدبيني وصل اولندقده حصوله كلان حال ب ح دن عبارت
اولوب كنددن كوچك ومبسوط اوله‌رق تشكل ايدر امدى
جسمك آينه‌دن تباعدينه حالك مقعر اصل‌ طاهريه تقرب
وبو سببدن حجامتك تناقص ايده‌جكى معيندر

محدب بر آينه‌ده مقعراه اصل‌ ظاهرى خطوطك بالتجربه تعيينى — محدب آينه‌لرده مقعراو اصل‌ طاهرى محلنك
درحال بالتجربه تعيين ايتمك ايچون مذكور آينه شمسه متوجه
اوله‌رق بولندرلدقدنصكره عبر شعاع بر لوحه وضع واتك
اورزنده عاث يارلاى بر حال تشكل ايدنجه دكين لوحه‌ٔ
مذكوره ياقلاشديرلوب اوزاقلاشديرلدقده بولنان حالك مقعراو
اصل‌ طاهردن مرور ايدن خطوط شعاعيه‌نك ضدالانعكاس
لوحه‌به تصادف ايلديكى محلدن عبارت اولتقله اشبو حالك
رأس آينه‌يه اولان مسافه‌سى مساحه اولنه‌رق طالب بسط
بر نسبته مقعراق اصل‌ طاهريك مسافه‌سى دخى تعيين ايدلور
واشبو مسافه تماماً نصف قطرك نصفى اولديغى ثابت اولور
ياخود آينه‌يه (شكل — ٢٣) ده كورلديكى كبى محور اصليسنه
عموداً موضوع بولنان عبر شعاع لوحه اوزرنده خطوط شعا
عيه‌نك مروريه مساعد ا ، آ ثقبه‌لرى راصلهرق آينه سطحنه
ا ه ، آ هَ شعاعات موازيه‌سى بالورود ه ر ، هَ رَ استقامتده

انعکاس ایتدیکی لوحه اوزرنده س و س' کبی معین بر سطح حاصل ایدرلرکه علامه‌نك



(شکل — ٢٣)

مسافه تقعرلرك مساحه‌سنك نصفی اولمغله ذکر لوحه آینه‌دن اوزاقلاشدیرملوب یاقلاشدیرلدقده خطوط شعاعهٔ منعکسه‌نك استقامت مجرجه‌سی تماماً ه محراق اصلیٔ ظاهری نقطه‌سندن مرور ایدر یعنی ه ك = م ه اولمغله لوحه‌نك آینه‌یه اولان ك ه مسافه‌سی محراق اصلیٔ ظاهرینك مسافه‌سندن عبارت اولور

محدب آینه‌لرده تشکل ایدن خیاللرك جسامتی بالحساب تعیین ایتمك ایچون مقعر آینه‌لرده استخراج اولنان دستور استعمال اولنور چونکه محدب آینه‌لرده تشکل ایدن خیاللرك کافه‌سی ظاهری اولدیغی ومحراق مزدوجلرك محراق اصلی ایله آینه رأسی آره‌سنده تشکل ایدیکی جهتله مقعر آینه‌لرده حصوله کلان خیال ظاهریلرك عینی اولمسنه مبنیدر

انکسار ضیا . قوانینی — شعاعات ضیائیه‌نك شفاف ایکی واسطه‌یی تفریق ایدن سطحه مائلاً ورودیله بریندن دیکرینه

یکدیکی حالده اولکی استقامتدن حرفی قلی انحراف المسسه انکسار ضیا تسمیه اولنور [*]

اشته بو وجهله (شکل — ٢٤) ده کورلدیکی اوزره م مَ



مثلو بر صو سطحنه مثلا ب ح خط شعاعی ورود ایدیکی حالده مذکور اسامتی تعقب ایدەجکی یرده بالانحراف ح حَ استقامتنی اخذ ایدر و اوحالده ب ح شعاعنه شعاع واردو م م سطحنه سطح کاسر (شکل — ٢٤) و ح سطحسندن اخراج ایدیلان ح هـ عمودنه خط اصلی وعمارمنه بولنان ب ح هـ زاویەسنه زاویهٔ ورود ومذکور زاویەیی بولندیغی سطحه سطح ورود نامی ویرلور خط اصلی اله شعاع منکسردن حادث اولان ح حَ خطلث احداث ایلدیکی حَ ح هَ زاویەسنه دخی زاویهٔ انکسار تسمیه اولنور اکر زاویهٔ انکسار زاویهٔ وروده نسبتاً کوچك بولنەجق اولور ایسه واسطهٔ ثانیه واسطهٔ اولی‌یه نظراً زیاده کاسر ضیا نامی آلەجقی کبی عکس حدوده آز کاسر ضیا نامی آلور الحاصل هرانکی شعاعی واسطەدن منعکس کثافتی زیاده ایسه زیاده کاسر ضیا جسم دیور

[*] بورادە شعاع ضیانك مائلاً ورودی بیان ایدلمشرك سبی خط شعاع غلاف ایکی واسطەیی تفریق ایدن سطحه عموداً وارد اولورسه انحرافی انکسری خط مستقیم اوزرنده آشکار ایسدمز

مع هذا و قاعده‌مکده بعضاً استثنالری واقع اولور شعاعات ضیائیه‌نك بر واسطه‌دن دیکرینه مروروده انحرافنك سببی مختلف واسطه‌لر درونده سرعت ضیانك تبدل ایتمسندن نشئت ایتدیکی حالده کسرلرینی زیاده اولان واسطه‌لر درونده انتشار ضیانك بطئ اولمسی مقتضیدر

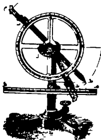
ضیانك مختلف الجنس ایکی واسطه‌نك فصل مشترکلرینه ورودنده بر قسمنك انعکاس ایتمی واسطهٔ ثانیه درونندن مرور ایدن قسم دیکرینك شدتی حرقی وماکلی تنقص ایدر مع هذا هوا، ماصات عادی جام کبی طوری اولمیان واسطه‌لر درونده شعاعات بسیط اوله‌رق ورود ایدنکی کبی واسطهٔ ثانیه‌ده دخی بسیط اوله‌رق انتشار ایدر لکن Spath dislande gyps کبی قابل تبلر بعض اجسام درونده بر خط شعاع بعدالانتشار بر حزمهٔ شعاعیه حالنی احد ایدر بو سببدن بر تحسینه انکسار بسیط انکسار مضاعف تسمیه اولنورکه بورداده فالکر انکسار بسیطدن بحث ایده‌جکدر

انکسار قوانینی — ضیانك بر واسطه‌دن دیکر واسطه‌یه دخولنده انکساری حقنده ایکی قانون موجود اولوب (دیسقارت) قانونلری نامیله یاد اولنورلر

[١] شعاع وارد ایله شعاع منکسر بر سطحده بولنور

[٢] زاویهٔ ورودك جیبی هرنه اولور ایسه اولسون واسطه‌لر تبدل ایتدیکجه زاویهٔ ورود ایله زاویهٔ انکسارك جیبلری

بیننده‌کی نسبت نامدر . اشبو ایکی قانونک آنانی بوهس مقدم انگلس شیا حقنده‌کی قوانینی اثبات ایچون استعمال ایدیکمز (سلرمان) آلتنه‌مکی اولور لکن بورانده (شکل — ۲۵)ده



(شکل — ۲۵)

کورلدیکی وجهله دائره‌نك مرکزنده بولنان مستوی آینه بریه نصف اسطوانه‌شکلنده‌ماده‌ن‌معمول ل قابی وضع ایدیلرك درونه تسویه‌سی دائره‌نك قطر افقیسه منطبق اولمیه دکی صو لمولدریلور . صدده هرقیمی ر حسم مصیدن انتشار ایدن شعاعات غسانه‌یی قسماً ب که مصادمسك رأسده بولنان

م مستوی آینه‌سی واسطه‌سیله ب ثقبه‌سندن مرور ایدیرلهرك دائره‌نك ح مرکزنده صو سطحنه سوق اولنور . بعده ط تصادمنده مناسب میل ویرلمکله شعاع منکسر ط ثقبه‌سندن مرور ایدرلدکدنصکره مذکور تصادملر تثبیت قلنور

زاویهٔ ورود ایله زاویهٔ انکسار جیبلری تعیین ایچون ملمتزه تقسیماتی حاوی افقاً موضوع بولنان ه هَ جدولی د دَ شاقولی حامل اوزرنده اشاغی وقارو حرکت ایدیرلهرك ب ك تصادمسك اوبجی تماس ایدنکی نقطه‌دن اعتباراً د دَ خط شاقولیسنه قدر اولان ن ك مسافه‌سی ن ح ط زاویه‌سنك جیبدن عبارت اوله‌جغی کبی د ح ب زاویهٔ ورودنك جیبی ارائه ایدر . بعده جدول ط تصادمسك اوجنه کورلموب ط تماس نقطه‌سك د دَ شاقولنه اولان مسافه‌سی ط ح نَ زاویهٔ انکسارنك جیبی ارائه ایدر . اشبو تجربه‌ده صو هوادن صویه داخل اولان خطوط شعاعیه‌نك زاویهٔ ورودیله زاویهٔ انکساری جیبلری بولندقدن صکره معیارلری ملاحظهٔ تحقیقیله تجربه تکرار ایدله‌جك اولورسه دکشمدیکی کورلمسیله انکسارک ایکنجی قانون اثبات ایدلمش اولور . یعنی قانون اسبو تصادملرك بر سطحده بولنمسندن منتج اوله‌جغی مسیدر

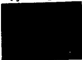
قرینهٔ انکسار . — ضیانك بر ماده‌دن دیکر ماده‌یه دخولنده زاویهٔ ورود ایله زاویهٔ انکسار جیبلری نسبته بولنان نسبت

ثابته قرینهٔ انکسار نامی ویریلور مثلا زاویهٔ ورودی
زاویهٔ انکسار ر ایله وقرینهٔ انکسار ﻫ ایله ارائه اولندقده
$\frac{\text{جب ی}}{\text{جب ر}}$ = ﻫ اولور

بوقاروکی تجربه‌لرده ضیانك هوادن صویه دخولنده‌کی قرینهٔ انکسار مقداریک ۴/۳ دن عبارت اولدیغی وهیچ تجربه‌ی تکرار ایدرك عادی جامك هواده نظراً ۳/۲ اولدیغی مشاهده ایدرز اشاعده قرینهٔ انکسارك صورت تعیینی حقنده سالف الذکر اصوله تطبیقاً کثرتله استعمال اولنان اجسام صلبه ومایعه‌نك واحددن بیوك هوانك قرینهٔ انکسارندن فرقلی اولدیغی کوریلور الحاصل ضیانك هوادن دیکر بر ماده‌یه دخولنده قرینهٔ انکساری اولان ﻫ معلوم اولدیغی حالده دیکر تجربه‌یه حاجت قالمقسزین ضیانك ماده‌دن هوایه دخولنده‌کی قرینهٔ انکساری تعیین ایتمك ممکندر چونکه ﻫ قرینهٔ انکسارینك ارائه ایده‌جکی نسبت ۱/ﻫ قرینهٔ انکسارینك معکوسی اولدیغی آتیده اثبات اولنه‌جقدر

سطحلری متوازی اولان لوحه‌لرده ضیانك مرورینه صورت انکساری — کوز ایله ملاحظه کبی اوراقده بولنان بر جسم مضیء ارمسه سطحلری بربرینه متوازی جامدن بر لوحه وضع اولنور ایسه راصد جسم مذکوری شعاع وارد استقامتنده کورمکله شعاع مذکور استقامتی تبدل ایتمدیکی و(شکل

– ٣٦) ده کورلدیکی وجهله ه هَ خط شعاع حرف ق
ب بَ شعاع ورودیه موازی اولهجنی استنتاج اولنور [*]



امدی ب بَ استقامتی ه هَ
استقامتنه موازی اولدیغی بروجهه
بالا ساب اولنان تجربه‌دن مستبان
اولمله بَ ب ه یعنی ی زاویهٔ
ورودی ه ه ق یعنی ر زاویهٔ (شکل - ٢٦)
خروجه مساوی اولدیغی کبی ب ه شعاع منکسر ه هَ
ق قَ خط اصللرینی قطع ایتکله ه ب هَ یعنی ر زاویه‌سی
ب ه ق یعنی یَ زاویه‌سنه مساوی اولور خطوط شعاعیه
هوادن جامه یکدیکرینه نظراً قرینهٔ انکسار $\frac{\text{جب ب ه}}{\text{جب ه ب هَ}}$ وبالعکس
جامدن هوایه انتشارنده قرینهٔ انکسار $\frac{\text{جب ه ه ق}}{\text{جب ه ه ر}}$ اوله‌جغندن
وبَ ب ه = هَ ه قَ و ق ه ب = هَ ب ه اولدیغندن
$\frac{\text{جب بَ ب ه}}{\text{جب ه ه ق}} = \frac{\text{جب هَ ه قَ}}{\text{جب ق ه ب}}$ اولمله هر ایکی ماده ایچون
قرینهٔ انکسار یکدیکرینك معکوسی اوله‌جغی اثبات ایدلمش اولور

---

[*] مرائق زاویه‌لك دروننه هر موربر شکلی مرور اسدیرلان
شعاع خطوط شعاعیه‌نی قارشوسنده سطحلری وروسه موازی جام
لوحه‌لر ولنغیری خط شعاع خروجك استقامتسه خط شعاع ورودك
استقامتی مقابله ایدیلورسه موازی اولدقلری سطح ر صورتده عمیق
ایده‌بیلور

ضیانك قریشه انکسارلری مختلف ایکی مادده‌ده مرسممک ٥
حالی راویهٔ حد انعکاس تام — ضیا بر واسطه‌دن دیکر واسطه‌یه
مثلا هوادن برجسم صلب ویامایعه تصادف ایتدیکنده راویهٔ
ورود هرنه اولور ایسه اولسون شعاعك انکسار ایده‌جکی بالاده
بالتجربه اثبات اولندیغی کبی (دسقارت) قانونیله شعاع مکسرك
استقامتیده تعین ایدیله‌جکی ارائه اولنمش ایدی ایمدی راویهٔ
ورود ایله راویهٔ انکسارك حیلری ضیانك مرور ایتدیکی
واسطه‌لرك حواص کسریه‌لریله معکوساً متناسب اولدیغی اوزره
بونه‌جهی وواسطهٔ خفیفه‌دن (حواص کسریه‌سی دون اولان
واسطه‌دن)واسطهٔ ثقیله‌یه(حواص کسریه‌سی زیاده اولان واسطه‌یه)
مرورده راویهٔ ورود راویهٔ انکساردن بیوك اولوب خط
شعاع مکسر خط اصلیه تقرب ایتمك اوزره انتشار ایده‌جکی
استنتاج اولنور (شکل — ٢٧) ده کورلدیکی وجهله صویی

[redacted]

حاوی هرهنی برقابك جوارنده بولنان
ط نقطهٔ مضیئه‌سندن انتشار ایدن ط ح
خط شعاعی بسطح مایعه تصادف ایتدیکی
ح نقطه‌سندن اخراج ایدیلان ع‌ه عمودیله
احداث ایلدیکی ط ح ع راویهٔ ورودی
بونی راویهٔ انکساردن یعنی ح ع قاعده (شکل — ٢٧)
کوچك بولنه‌جغندن خط شعاع مکسر خط اصلیدن تبعد
ایتمك اوزره انتشار ایدر وراویهٔ ورود بیودکجه راویهٔ

انكسار دخی بویله ایکن جهت زاویهٔ انكسار ۹۰ درجه‌یه مساوی اولنجه‌یه دکین جسم مصی حرکت ایتدیرلدیکده شعاع منکسر صوبک سطحنه موازی اولمق اوزره ب ح استقامتنده انتشار ایدرک ورمانده شعاع واردك احداث ایلدیکی ط ح د زاویهٔ ورودسنه (زاویهٔ حد) تسمیه اولنور زیرا مذکور زاویهٔ ورودك زاویهٔ انكساری شعاعلرك مختلف مطرده ورود اعتبله حاصل ایده‌جکی زاویهٔ انكساردن بیوك اولنور ور شعاعك زاویهٔ ورودی زاویهٔ حدی جزئی تجاوز ایده‌جك اولورسه سطح ماسده انكسار ایده‌میه‌جکندن درون ماسده ح حَ استقامتنده معکوس اولور وشایان بووجهله انعکاسه (انعکاس تام) تسمیه اولنور شایانك صودن هوایه انتشارنده اوسهٔ حدی ٤٨°٣٥′ و حامدن هوایه انتشارنده ٤١°٤٨′ در.

امتحان تام اوسده مؤسس کره — شکل — ۲۸) ده



(شکل — ۲۸)

کورلدیکی وجهله صو ایله مملو بر قابك جوارنده بولنان ب نقطهٔ مضیئه‌سندن انتشار ایدن ب ح خط شعاعك احداث ایلدیکی زاویهٔ ورود ٤٨°٣٤′ دن بیوك اولور ایسه ح نقطه‌سنده انعکاس تام حاصل آه‌رق ح حَ استقامتنده معکس اولورکه بو

استقامتده بولنان كوز ب جسم مضيئي مذكور استقامت اوزرنده و ب' نقطه‌سنده رؤيت ايدر بووجهله حصوله كلان انعكاس تام آثاري انعكاس مواجهه تامه‌در

منشورلرده انعكاس تام — انعكاس تام كيفيتي بللوردن منشور مثلثي استعمال اولنه‌رق ارائه اولنه بلور مختلف حاملرله مرئيه انكسارلري (١٫٥) ه قريب بولنمقدن زاويه حدلري ٤٥ درجه‌دن دون بولنور بوحالده شكل — ٢٩)ده كورلدكي وجهله قاعده‌سي ملث متساوي الساقين قائم اولان ومنشور مثلثيك مواجهه‌سنده



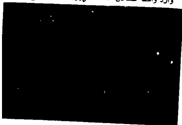
(شكل — ٢٩)

هرمعي ر مساهده م نقطه مضيئه‌سي بولندسه نظراً حو سطحيه عموده قريب راستقامده خطوط شعاعيه سوق ايدلدكده خط اصلدن حرفي ر انحراف اله منشورك درونده انتشار و م هـ شعاعي اصلا انحراف ايتموب كندي استقامتده انتشار ايده‌حكمدن ب‌حو سطحيه وصولنده انعكاس تام حالتي آنهرق ٤٥ درجه‌لك زراويه‌حاصل ايتكله حو سطحيه عمود اولمق اوزره هـ ى استقامتده انعكاس ايدر بوكا مماثل م نقطه مضيئه‌سندن انتشار ايدن خطوط شعاعيه دخي ب‌حو سطحيله ٤٥ درجه‌يه قريب زراويه حاصل ايتمك اوزره ورود ايدرك انعكاس تام حالتي الله مستوي آينه‌لرده اولديغي كبي م نقطه مضيئه‌سنك حو سطحيه اولان

مسافه‌سه مساوی ومسافه‌ده کندوسه مشابه‌تم حال ظاهرسی حاصل ایده‌جک وجهله تقاطع ایده‌جکلردن بعض آلات بصریه‌ده شعاعات مسافه‌یی استقامتلریه عود شعاعات متقاربه حالنه افراغ ایچون معدنی آینه‌لره ترجیحاً بووج منشورلر استعمال اولنور

ضو دروسه اولنانه موادک‌منظمه‌ده تبدیل موضع الحسی — احسام مضیئه هوای لطیفدن کثیف بر واسطه درونده بولنه‌جق اولور ایسه اندن انتشار ایدن خطوط شعاعیه بعدالانکسار خط اصلیدن تباعد اوروره کده‌جکندن ولندیی نقطه‌دن مرتفع وبالعکس هوادن لطیف بر واسطه درونده بولنه‌جق اولورسه آندن انتشار ایدن خطوط شعاعیه خط اصلی‌یه تقرب اوروره کده‌جکندن ولندیی نقطه‌دن منحط اوله‌رق رؤیت اولنور شویله که (شکل — ٣٠) ده‌کورلدیکی وجهله صو ایله مملو برقاب درونده بولنان ب جسمی ب ب عودی استقامتده ب نقطه‌سنده مشاهده اولنور زیرا مذکور جسمدن منتشر اولان ب ج ، ب ه خطوط شعاعیه‌سی واسطهٔ کثیفه‌دن لطیفه‌یه مرور ایدکلری جهتله خط (شکل — ٣) اصلیدن تباعد ایتک اوروره انکسار ایدرك ج ه ، ه ح استقامتده کیدرلر واشو استقامتلرده بولنان کور دخی جسمی کندلسه وارد اولان خطوط شعاعیه استقامتنده کوره‌جکندن ب ه ، ه ح

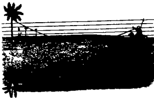
استقامتنده رؤیت ایده‌جکندن ب جسمی بَ موضعنده کورور
اشته بو حال طبیعیدرکه صوبی حاوی حاوضلرده بولنان بالقلره
نظر اولندقده بولندقلری محللردن مرتفع ومحدود ماثلاً صو
درونه عطس ایدیلان ر دکنکک صویه داخل اولدیغی محلدن
اعتباراً مرئی {پ} کورولور شمس وکواکب سائره تحت
الافق بولندقلری حالده فوق الافق کورنلری و ر کوکبه نظر
اولندقده بولندیغی محلدن دها یوقارو ر محلده مشاهده
اولنمسی کذلك انکسار ضیا آثارندن اولوب که ر حادثه اولدیغی
ارادهٔ تعریف ونامدر جونکه کرهٔ ارضی محیط بولنان هوانك
کثافتی اشاغیدن یوقارو رفع اولندقجه ناقص اولمسیدن شعاع
وارد واسطهٔ طبقه‌دن کسفه‌یه مرور ایتمکله حطاصلیه تقرب



(شکل -- ۳۱)

اوروه کده‌حکدن (شکل — ۳۱) ده کورلدیکی وجهله ح
کوکبی کرهٔ ارصك سطحنده و ب سطحسنده بولنان راصد ح
سطحسنده مشاهده ایدر

Mirage سراب — بر جسم مصدن منشر اولان شعاعات ضیائیه انعکاس تام حالنده بولنه‌جق اولور ایسه حالی معکوس اوله‌رق رؤیت اولنورکه بوکا سراب تسمیه اولنور بوحالده عمالك حاره چوللرنده پك چوق دفعه مشاهده اولنمقده‌در چونکه اورالرده بولنان طبقات هوائیه اشاعه‌دن یوقاروبه‌ترفع ایدلدکه کثیف برحالده‌بولندیغندن (شکل —۳۲) ده



(شکل — ۳۲)

کورلدیکی وجهله هرشی بر جسمك ب نقطه‌سندن انتشار ایدن خطوط شعاعیه واسطهٔ کثیفه‌دن لطیفه‌یه چکسه‌له خط اصلیدن

تلعد اووره کیدرك سطح ارصده انعکاس تام حالی المسله او استقامده بولنان راصدك ب حسمی شعاع منعکس استقا متنده ب´ نقطه‌سنده معکوس اوله‌رق مشاهده ایلمسنه سبب اولور

منشورلرده شعاعك صورت انتشاری — زاویهٔ انحراف منشورك تعریف هندسهٔ مادهٔده کورلدیکی جهله ذکریلن صرف‌نظر ایدلمشدر لکن بونلردن الی زیاده مستعمل اولانی منشور مثلثلر اولمله بالکز انلردن بحث اولنه‌جقدر قرانلق راوطه‌نك بحرمسنده آچلمش اولان رخنه‌دن مرور اید رکلان شعاعات شمسیه رمنشور اووزرینه اتصال ایدلدکده خطوط شعاعیهٔ خروجیه حدالانحراف منشورك قاعده‌سنه متوجه اوله‌رق انتشار ایدیکی کبی دور خطوط شعاعیهٔ خروجیه غیر شفاف رلوحه‌یه اتصال اولندقده اوروق وعلائم معاده کورلدیکی کبی مشاهده اولنان رنکلر ایله ملون رضالك تشکل ایدیکی کو رولور هرمی رمنشورملق محوریه عمود رمستوی ایله

[redacted]

قطعدن حصوله کلان مقطع عمودیسی (شکل — ۳۳)ده کورلدیکی وجهله ت ب ح

(شکل — ۳۳)

مثلثدن عبارت اولدیغنه نظراً ر ل ل´ استقامتده رخط

شعاعك ورودی مصور اولدیغنده ل نقطه‌سنده واسطهٔ لطیفه‌دن واسطهٔ کثیفه‌یه مرور ایتدیکدن بعد الانکسار ه ل خط اصلیسنه تقریب ایتمك اوزره و استقامت معیب ایدرك م نقطه‌سنه ورودنده واسطهٔ کثیفه‌دن لطیفه‌یه مرور ایتدکده هَ م خط اصلیسندن تباعد اوزره کده‌جکندن منشورك قاعده‌سنه متوجه اولمق اوزره م مَ استقامتنده منتشر اولور

لَ ك و زاویه‌سنه یعنی م مَ خط شعاع خروجی ایله ل ل خط شعاع ورودینك استقامتلرینك تمدیدله حصوله کلور. دکلری زاویه‌یه زاویهٔ انحراف تسمیه اولنور بر منشور ایله بر جسمه نظر اولندیغنده بولندیغی نقطه‌دن مرتفع اوله‌رق کوره‌جکمز کبی قارشیسی بر صورتده الوان قوس قزح علائم سما رنکلریله ملون اوله‌رق مشاهده ایدرز ت ب ح منشورینك ب نقطه‌سنده بولنان جسم مضیئدن انتشار ایدن خطوط شعاعیه ل و م نقطه‌لرنده بعد الانکسار منشور قاعده‌سنه م مَ استقامتنده منتشر اولمسیله مَ نقطه‌سنده بولنان کوز لَ جسم مضیئی م مَ خط شعاع مکسرینك استقامت اوزره انحرافنده لَ دن مرور ایدن خط شاقولی ملع ایدیکی نقطه‌ده الوان قوس قزح ملون اوله‌رق مشاهده ایدر انحراف بر طرفدن منشورك جسن و طبیعتنه دیکر طرفدن زاویهٔ انکسارك عظمتنه تابع بولندیغی زیرده‌کی تجربه ایله تحقیق و اثبات ایدیله‌بلور

(۱) (شکل — ۳٤) ده کورولدیکی کبی نکدیکرسه مساوی و مختلف حامدن تداری امدلش اولان کوچك منشور مثلثار محورلری اسطامسده اولوب اوروه التصاقدن متشکل ومنشوری قرالی راوطهلك بحرصه آچیلس اولان شعدن مرور ادن شعاعات صامهنك استقامته وضع و مرور ادن شعاعات مکسره معامه اولندهده منشورلی متشکل بولندیغی مواد مخالفهنك عددی نسبتده و طاقم صغیر (حرمهز) تشکیل ایدیکی کورولور



(شکل — ۳٤)



(شکل — ۳٥)

(۲) راویه انکسار میمك شعاعنك معدار انحرافه دخل وتأثیری اولدیغی ارائه ایچون ثابت معدنی امکی لوحه ارمصده

(شكل -- ٣٥) ده كورلديكي وجهله منفصلى ومحرك جام ايكى لوحه‌دن و بكينه استعمال اولنور بونى بكينه‌يه برمقدار صو وضع اولنديغنده محصول الوانا صودن متشكل و منشور حصوله كورملوركه محور انكسارى جام لوحه‌لرك فصل مشتركلرله تحديد اولنور بو منشور اوزرينه بر حزمه شعاعيه سوق اولنسه وشعاعاتك دخول ايتديكى وجهى ثابت و مقابل وجهى تدريجاً مقدير له‌جك اولورسه زاويه‌نك بيوكلكى نسبتنده خطوط شعاعيه‌نك انحراف ايتديكى مشاهده اولنجه انكسار حالى اثبات ايدلمش اولور

شمس شرائطده ووقعاً شعاعات شمسيه‌نك عبور مواد داخلنده انكسارلرنده هر بر خط شعاعى بر درجه انكسار و رنكلرى مختلف بر طاقم خطوط شعاعيه آيرلمسى طيف شمس تعبير اولنان آثارى حاصل ايدر بونى آثار حقنده معلومات مفصله‌نك بابندن صرف نظر اولنمشدر

كروى عدسه‌لر

تعريفات — هر ايكيسى كروى و يا برى كروى ديكرى مستوى ايكى سطحله محاط اولان اجسام زجاجيه‌يه عدسه اطلاق اولنور حصوله كوردكلرى آثار صافيه نقطه نظرندن بو عدسه‌لر ايكى قسمه تقسيم اولنمشدر

محدب — وسطلرندن كنارلرينه طوغرى نحيفلرى

ناقص ایدن عدسه‌لر اولوب ایلروده بیان ایدیله‌جك اولان خواص ممیزه‌سنه نظراً (عدسات مقربه) تسمیه اولنمشدر بونلرده شکل — ۳۶) ده کوریلدیکی وجهله ۱ (محدب الطرفین) ۲ (محدب مستوی) ۳ (هلال محدب) نامیله مختلف اوچ شکلده‌در

ایکنجیسی — وسطلرندن کنارلرینه طوغری ثخنلری تزاید ایدن عدسه‌لر اولوب زیرده بیان ایدیله‌جك اولان خواص ممیزه‌سنه نظراً عدسات مبعده نامیله یاد اولنورلر بونلرده (شکل — ۳۷) ده ارائه اولندیغی وجهله ۱ (مقعر الطرفین) ۲ (مقعر مستوی) ۳ (هلال مقعر) نامیله اوچ شکلده بولنور



(شکل — ۳۶) (شکل — ۳۷)

عدسه‌یی تشکیل ایدن سطوح کرویه‌نك مرکزلری بینه وصل ایدیلان خطه محور اصلی تسمیه اولنور سطحین مذکوردن بری مستوی ایسه سطح کرویه‌نك منسوب اولدیغی کره‌نك مرکزندن سطح مستوی‌یه موروره سربل ایدیلان عمود عدسه‌نك محور اصلیسنی تشکیل ایدر

عدسات مقعره — محراق اصلی — محراق مردوج — محراق ظاهری — محدب الطرفین عدسه‌ده خطوط شعاعیه‌نك سیر وانتشاریله محراقلرك صورت تشكلی معلوم اولدقدنصكره دیكر عدسات متقاربه‌ده خصوص مذكور همان عینی اولدیغی جهتله بالكر مذكور عدسه‌نك خواصی مطالعه ایله اكتفا ایده‌جکدر محدب الطرفین ر عدسه‌نك محور اصلیسی شمسه موجه اولمق اوزره تنظیم ایدلدکده مذكور عدسه سطحنه ورود ایدن خطوط شعاعیه محور اصلیه موازی اولدیغندن بعد الانكسار محور اصلی ر نقطه‌ده قطع ایدرکه اکا (محراق اصلی) و اشبو نقطه‌نك عدسه اولان مسافه‌سنه‌ده (بعد محراقی) دیرز مسافهٔ مذكوره‌یی تعیین ایتمك ایچون (شکل — ٣٨)ده



(شکل — ٣٨)

كورلدیكی وجهله محدب الطرفین ر عدسه‌نك محور اصلیسنه موازی لَ حَ خط شعاعك ورودی تصور اولنورسه خط شعاع مذكور حَ نقطه‌سنده واسطهٔ لطیفه‌دن كثیفه‌یه مرور ایلدیكی جهتله حَ كَ خط اصلیسیله احداث ایلدیكی زاویهٔ ورود زاویهٔ انكساردن بیوك اولدیغندن شعاع منكسر خط اصلیه تقرب

ايدهجكي كبي ح‌ ح سطحنسدن خروج ايدر ايكي واسطهٔ شفافدن لطفيه مرور ايتكله تكرار منكسر اولهرق ح‌ ح خط اصليسدن تباعد اوورره كيدوب ل ه محور اصليسي ه سطحسنده قطع ايدر معصر آمنهلرده اثبات اولنديغي كبي محور اصليه موازي ورود ايدن خطوط شعاعيه‌نك كافه‌سي بعدالانكسار محور اصليي عين نقطه‌ده قطع ايدرلر مذكور نقطه‌يه محراق اصلي ه ء بعديه دخي بعد محراق نسميه اولنور

(شكل — ٣٩)ده نقطهٔ مضيئه محدب الطرفين عدسه‌نك



(شكل — ٣٩)

محور اصليسي اوورنده و مركز اعدادن اوراق ر مسافه‌ده ل سطحسنده بولنديغي حالده آندن انتشار ايدن خطوط شعاعيه عدسه‌يه واصل اولندن صكره بعدالانتشار محور اصليي ر نقطه‌ده قطع ايدركه بوكاده محراق مزدوج دينور اشبو نقطه‌نك تعيين ايچون حسم مضيدن انتشار ايدوب عدسه‌يه وارد اولان خطوط شعاعيه‌دن فرضا ل ح خط شعاعي نظر مطالعه‌يه آلهلم شعاع وارد مذكور ح سطحسنده واسطهٔ لطيفدن كثيفه‌يه مرور ايتديكندن بعدالانتشار خط

اصليه تقرب ايتك اوزره حركت و « ح » نقطه‌سندن حروجنده واسطه‌ٔ كثيفه‌دن لطيفه‌يه كچمسيله بعد الانكسار خط اصليدن تباعد ايده‌جككندن مركز اعصا ايله « هـ » محرق اصلى ارمسنده « لَ » نقطه‌سنده محور اصليى قطع ايده‌جككندن نقطه‌ٔ مصيبه « لَ » نقطه‌سنده بولنديرلمش اولور ايسه انتشار ايدن خطوط ساحه انكسار ايتدكدن صكره عدسه‌نك ديكر طرفنده « ل » نقطه‌سنده تجمع ايتمكله اشبو حالده برى ديكريك محراقى تشكيل ايديكندن محراق مزدوج ماهيتنده اولور

نقطه‌ٔ مصيبه (شكل — ٤٠) ده كورلديكى وجهله محراق



(شكل — ٤)

اصلى ايله عدسه ارمسنده « ل » نقطه‌سنده بولنمش اولور ايسه آندن انتشار ايدن خطوط ساطعه انكسارى ايدكدنصكره عدسه‌نك ديكر طرفنده محور اصليى قطع ايتميوب نقطه‌ٔ مصيبه‌نك بولنديغى جهته طوغرى « لَ » كبى بر نقطه‌ده قطع ايدركه بوكا ده (محراق ظاهرى) تسميه اولنور

مركز بصرى — عدسه‌لرده خط شعاع واردك اوراق

ايتمكسزين انتشارى — هر قنغى بر خط شعاعك عدسه‌دن

مروریله بر بری محاذی اوج مختلف استقامت تصور اولنورکه بری شعاع وارد دیکری عدسه داخلنده‌کی شعاع منکسر اوچنجیسی دخی شعاع خارج اسماملردر امدی (شکل — ٤١)ده کورلدیکی وجهله بر عدسه‌نك مرکزلری م ، م٘



(شکل — ٤١)

نصف قطرلری ر ، ر اولدیغنه نظراً عدسه‌یه مماس اولمق اوزره رسم ایدلان سطحلر متوازیدر مماس نقطه‌لری بیلری ب خط مستقیم ایله وصل اولندقده محور اصلی‌یی ثابت بر نقطه‌ده قطع ایدر اشبو نقطه‌یه مرکز بصری تسمیه اولنان س نقطه‌سی عبارت اولور. استقامت اشعه‌لری بو نقطه‌دن مرور ایدن خطوط شعاعیه عدسه‌دن مرور وخروجلرنده استقامتلرینی تبدیل ایتمزلر چونکه د ، د٘ مماس م ، م٘ مرکز نقطه‌لری بیلری وصل ایله م د ، م٘ د٘ نصف قطرلری رسم ایدلدکده مکدبکره‌موازی اولملریله حصوله کلان م د س مثلثی ایله

مَ مَس مثلثی رؤیته مشابه اولهجقلرندن $\frac{\text{م ع}}{\text{م ى}} = \frac{\text{م ب}}{\text{م ﻫ}}$ وماحود $\frac{\text{م ع}}{\text{م ى}} = \frac{\text{م ب}}{\text{م ﻫ}}$ اولورکه مرکز بصریدن عارب اولان س نقطه سنده تکدنکرسه موازی رسم اولنان سطحلرك استقامتلرینه جهت تعلق اولدیغی وبالعکس س نقطهسی تعیین ایدلدکدن صکره مذکور نقطهدن مرور ایلمك اوزره رسم ایدیلان هرمی ر خط مستقیمك عدسهنی قطع ایدیکی ایکی نقطهدن مماس اولمق اوزره رسم ایدیلان سطحلر یکدیگرینه موازی اولورلر فی الحقیقه ج جَ عدسهیه ورود ایدن خط شعاعی مرکز بصریدن مرور ایتمك اوزره وروددن سطحلر یکدیگرینه موازی اولان صام لوحهلرده اولدیغی کبی ء ط سمتی خارجی مذکور ط ء شعاع واردینه موازی اولهرق خروج ایدر

اکر عدسهنك ثخنی صرف نظر ایدلهجك درجهده آز اولهجق اولور ایسه مرکز بصریدن کچن ء ط خط شعاعی استقامت اصلیهسی تعقیب ایله و کا استقامتده خروج ایدر

محور تالی — وانلك اوستده محراق مردوجلك تعیینی — (شکل — ٤٢) دهارائه اولندیغی

[redacted]

وجهله مرکز بصریدن مرور ایدن خط شعاعه محور تالی تسمیه اولنوب وحقه مصیبهنك محراق مردوجی ویاحالی خطوط شعاعیه منتشرهنك

(شکل — ٤٢)

بعدالانکسار اوجعهنك محور تالیسی قطع ایدیکی نقطهدن

خارج بولنه‌جقدن محور اصلینك خارجنده بولنان ل نقطهٔ
مضیئه‌سنك محراق مزدوجی لَ نقطه‌سنده تشكل ایدر
[redacted] عدسات مقعره‌ده خیالاتك صورت تشكلنی حساب ورسمیتی
— (شكل — ٤٣) ده كورلدیكی وجهله عدسات مقعره‌دن

[redacted]

(شكل – ٤٣)

محدب الطرفین عدسه‌نك مركز بصریسی محراق اصلیسی ﻫ
وبعد احتراق م ﻫ اولدیغی وجهله عدسه‌نك محور اصلی اوزرنده
مركز احادی اوراق ر مسافه‌ده فرض اولندیغی تقدیرده
خیالك صورت تشكلی بوندن مقدم بیان ایدیلان اصوله اتباعاً
ب نقطهٔ مضیئه‌سنك خیالی مركز بصریدن بكمال اوزره
مرور ایدن م ل محور ثانویسی اوزرنده بولنه‌جغی كبی نقطهٔ
مذكوره‌دن محور اصلیه موازی امتداد ایدن خط شعاعك
بعد الانكسار محراق اصلیدن بكه‌رك امتداد ایدن استقامتی
اوزرنده بولنه‌جغی جهتله اشبو ایكی خط شعاعك برری قطع
ایتدكلری بَ نقطه‌سندن وبعض اصول ایله ح نقطهٔ مضیئه
سنك خیالدیغی م ح محور ثانویسیله محور اصلیه موازی

ورود ایدوب انکسار ایدکدن صکره محراق اصلی نقطه‌سندن
یکی ع ه خطشعاعك مطلع ایدکلری ه نقطه‌سنده‌رله‌جعندن
اشو نقطه یی وصل ولنده ب ه جسمك خالی ترسیم
ایدلمش اولور

شکلك مقابله‌سندن اکلاشله‌جغی اوزره تکشمك محورکر
بضرندن اولان جسمی م ه عدسه محراقندن سوك ولندلغه
خیالی معکوس وکوجك اوله‌جغی وجسم نقطی تکدسه
یافلاشدیرلدقه خیالك بویه‌جکی وعدسه رأسندن ۲ م تو مسافه
سنده بولندیرله‌جق اولورسه خیال معکوس وجسم تقطتك
عدسه‌یه اولان مسافه‌سنه مساوی ر مسافه‌ده وعین جسامده
اوله‌رق تشکل ایده‌جکی ومرکز انحنا ایله محراق اصلی ارهسنده
بولندیرله‌جق اولور ایسه خیال معکوس ودها بیوك ومرکز
انحنادن اوراق ر مسافه‌ده تشکل ایده‌جکی (شکل — ٤٤) ده
اولدیغی کبی تماماً محراق اصلی نقطه‌سنده بولندیرله‌جق اولور



(شکل — ٤٤)

ایسه انتشار ایدن خطوط شعاعیه محور مائلری اصلا قطع
ایتمدیکلری جهتله خیال معدوم اوله‌جغی و (شکل — ٤٥) ده

اولدیغی وجهله محراق اصلی اله عدسه‌نك آره‌سنده بولندیرلرسه حق اولور اسه حالی کندکه بیوك ومعکوس اوله‌رق تشکل



(شکل — ٤٥)

ایده‌جکی کبی جسم مضی عدسه‌یه یاقلاشدیرلدقجه خیالی دخی کوچك اوله‌جغی روحه بالا سابق اولان اساسدن استدلال اولنور. عدسات مقعره‌نك دیکر وجهلرده محراق وخیالاتی هپ صورتله تشکل ایدر

عدسات مقعره — محراق اصلیٔ ظاهری — بر عدسه مقعره‌دن محور اصلیسنه موازی بر طاقم خطوط شعاعیه مرور ایتدیریلورسه شعاعات مذکوره منفرجاً انکسار ایتدکلرندن تباعد اوله‌رق انتشار ایده‌جکلردن عدسه‌نك اوکنده تقاطع ایتمزلر ایسه‌ده امتدادات مرجحه‌لری خط اصلی جسم مضی‌نك بولندیغی جهتده بر نقطه‌ده تقاطع ایدرکه اشبو نقطه‌یه محراق (اصلیٔ ظاهری) نامی ویریلور. عدسات مقعره‌دن مقعر الطرفین بر عدسه درونیدن (شکل — ٤٦) ده اولدیغی کبی خطوط

شعاعیه‌نك سیر وانتشاری معاینه ایدرك روحه مالا سان اولنان افاده‌یی ایضاح ایچون مذکور عدسه‌نك ن نَ محور اصلیسنه موازی ب بَ خط سماعك ورودینی تصور ایده‌لم مذکور خط شعاع بَ نقطه‌سنده مادۀ لطیفه‌دن کثیفه‌یه چکمسندن خط اصلی‌یه تقرب ایده‌جکی و ذ نقطه‌سنده مادۀ کثیفه‌دن لطیفه‌یه چکمسندن خط اصلیدن تباعد اوروره ذ ذَ استقامتنده انتشار ایده‌جکی جهتله شعاع مذکور عدسه‌نك و جهتنده ن نَ محور اصلیسنی قطع ایده‌مز ایسه‌ده دیکر جهته طوغری استقامت اووره اخراجنده محور اصلی‌یی سماع وارد جهتنده هـ مقلو و نقطه‌ه قطع ایدرکه اشو نقطه‌یه محراق اصلی ظاهری نامی ویریلور ومحور اصلی‌یه موازی ورود ایدن ح حَ کبی خطوط شعاعیه‌نك کافه‌سی محور اصلی‌یی مذکور نقطه‌ده قطع ایده‌جکی بالتجربه ارائه اولنه‌سیلور نقطۀ مصبیه ن نَ محور اصلیسی اوزرنده ل نقطه‌سنده ولنه‌جق اولور ایسه ل ب شعاع واردی



(شکل — ٤٦)



(شکل — ٤٧)

(شکل — ٤٧) ده کورلدیکی وجهله عدالانکسار بَ بً استقامتنده انتشار ایدر واستقامت اوزره اخراجی تصور اولندقده محور اصلی‌یی شعاع وارد جهتنده ه محراق اصلی ظاهری ایله

عدسه ارقه سنده لَ مثلو ر نقطه‌ده تقاطع ایدرکه ل و لَ نقطه‌لری بری دیکرینه نظراً مجرای مزدوج ظاهری‌ی تشکیل ایدر

عدسات مقعره‌ده خیال ظاهرینك تشکلی — عدسات مقعره‌ده جسم مضیئك مسافه‌سی نه اولورسه اولسون خیال ظاهری ، مستوی وکندیسندن کوچك اوله‌رق حصوله کلور بوکیفیتی عدسات مقعره‌ده مولادتعر اصول هندسیه قطعیاً ایضاح ایده‌بیلورز (شکل — ٤٨) ده کوردیکمز وجهله



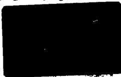
(شکل — ٤٨)

محورالطرفین ر عدسه قارشوسنده ب ح جسم مضیئی تصور اولنورسه ب نقطه‌سنك خیالی تشکیل ایچون ب م محور بالنسبه‌محور اصلی‌یه‌موازی اولان ب ط خط شعاعی بعدالانکسار امتداد ایتدیکی ط ط استقامتك قاطع نقطه‌سی اولان بَ نقطه‌سی تعیین ایتك کفایت ایدر و ح نقطه‌سنك ح خیالی دخی اصوله تعیین اولنور بعده‌ری وصل ایدلدکده ب حَ خیالی تحدید وتشکیل ایدلمش اولور شکلك تفتیش ومعاینه‌سندن جسمك خیالی ظاهری اوله‌جغی ودائما کندیسندن کوچك اوله‌رق تشکل ایده‌جکی دخی استخراج اولنه‌بیلور

عدسه‌لرده خیالاتك جسامت ووضعیتك بالحساب تعیینی —

عدسه‌لرده حاصل اولان صورتك تشکلنه و وضعیتلرینه دائر وقاروده بیان اولنان احوالی ، بر خط شعاعی عدسه‌لرده صورت سیری بالحساب تعیین ایدرك ، دها واضح و مختصر اوله‌رق ارائه ایده‌بیلورز .

(شکل — ٤٩) کوردیککی وجهله محدب الحس اکی



(شکل — ٤٩)

واسطه‌یی تفریق ایدن سطح ا ب مثلا کروی اولدیغی فرض ایده‌لم و حالده ح ا خطی محور اصلیی تشکیل ایدر و ح نقطه‌سندن انتشار ایله ا ب سطحینه وارد اولان خطوط شعاعیه‌دن ح ب خط شعاعی ب نقطه‌سنه وصولنده ب ب استقامتی اخذ ایدرك انکسار ایدکنه کوره ج نقطه‌سی ح نقطه‌سنك خیال ظاهریسندن عبارت اولور

مذکور ج نقطه‌سنك موقعنی بالحساب تعیین ایچون فرض و تصور اولنان ایکی واسطه‌یه نظراً قرینهٔ انکسار ق و نصف قطر ر اولدیغی حالده حب ه = ق حب هَ (١)

و م ح ب ، م ح١ ب مثلثلرنده جب ه = $\frac{\text{ح م جب ى}}{\text{ب ح}}$ و جب هَ

= $\frac{\text{ح١ جب ى}}{\text{ح١ ب}}$ (٢) اولدیغندن (١) نمرولی مساواتدن

$$\frac{\text{حم}}{\text{ح١م}} = \text{ه}\,\frac{\text{حب}}{\text{ح١ب}} = \text{ه}\sqrt{\frac{\text{ح}^2+\text{ر}^2+2\,\text{حم}\times\text{ر جب ى}}{\text{ح١}^2+\text{ر}^2+2\,\text{ح١م}\times\text{ر جب ى}}}$$

$$= \text{ه}\sqrt{\frac{\text{ح}^2-2\,\text{حم}\times\text{ر}\,(1-\text{جب ى})}{\text{ح١}^2-2\,\text{ح١م}\times\text{ر}\,(1-\text{جب ى})}}$$ (٣) مساواتی

استحصال ایتمك كفایت ایدر

مساوات مذکوره‌نی تعمیماً افاده ایچون ح مسافه‌سی ف وح١ مسافه‌سی ف١ ایله ارائه ومسافات مذکوره‌نی جسم منصلك بولندیغی واسطه داخلنده تعداد ایدیلمکرده منب وعکس تعدورده منی قبول ایدرسه‌ك (٣) نمرولی مساوات

$$\frac{\text{حم}}{\text{ح١م}} = \text{ه}\sqrt{\frac{\text{ف}-2\,\text{حم}\times\text{ر}\,(1-\text{جب ى})}{\text{ف١}-2\,\text{ح١م}\times\text{ر}\,(1-\text{جب ى})}}$$ (٤) حالنی اخذ ایدر

بو دستوره نظراً بر نقطهٔ مضیئه‌دن انتشار ایدن خطوط شعاعیه‌نك بعد الانكسار بالكثر بر نقطه‌ده تقاطع ایچون بربرینه معین بر چوق نقطه‌لرده تقاطع ایده‌جکی استنتاج اولنور وبو حاله (كرویت خطاسی) دینور

خطای مذکوری زاویه‌سنك اصغر یسله تناقص ایده‌جکندن

علی العموم استعمال اولنان عدسه‌لرده زاویهٔ مذکوره‌نک غایت اصغری ر حالده ویو حالده محب ی واحده تقرب ایده‌جکندن (۱ محب ی) افاده‌سی صفره تقرب ایده‌جکندن (٤) رقملو

مساوات $\frac{ف}{فِ}$ ه = $\frac{حم}{حِم}$ (٥) حالی احداندر

حم = ف ر و حِم = فِ ـ ر اولدیغندن (٥) رقملو

مساوات $\frac{ف ـ ر}{فِ ـ ر}$ = ه $\frac{ف}{فِ}$ = $\frac{ه}{فِ}$ ـ $\frac{۱}{ف}$ = $\frac{ه ـ ۱}{ر}$ (٦)

شکلنه ارجاع اولنور اشبو دستور واسطه‌سیله ب ا سطح محدب ویا مقعر و ح نقطه‌سی حقیقی ویا ظاهری اولدیغنه نظراً ف و ر قیمتلری نسبتلری معین اولدیغی حالده فِ قیمتی ، اشارتی تعیین اولنور

عدسه‌لرک مساعی — عینی دستوری محور اصلی خارجنده ل مثلو ر نقطه‌سنه تطبیق ایده‌بیله‌جکمزدن محور اصلیه عمود اولان ح ل مثللو ر خط مستقیم مستدک ح لِ خیالی محوره عمود اولور وطولری بینلرنده‌کی نسبت $\frac{حِ لِ}{ح ل}$ = $\frac{حِم}{حم}$ = $\frac{فِ ـ ر}{ف ـ ر}$

مساواتیله یاخود $\frac{حِ لِ}{ح ل}$ = $\frac{فِ}{ه ف}$ مساواتیله تحدید وتعیین اولنور

اشبو نسبتک قیمتی مثبت ویا منفی اولدیغنه کوره خیال مستوی ویا معکوس اوله‌رق بولنور

(٦) رقملو دستورده $\frac{ه ر}{ه-١}$ محلنه ق وضع اندرسه‌ك

$\frac{١}{پ} - \frac{١}{ه ف} = \frac{١}{ق}$ شكلي اندر اسو دستورده ف =

$\pm \infty$ يعني شعاعات وارده ويعني واسطه داخلنده بر حزمهٔ

متوازيه تشكل ايدرلرسه پ = ق اولور و ق فيقي مثبت

ويا منفي اولديغنه كوره محراق اصلي حقيقي ويا ظاهري اولور

بوكيفيي ايضاح ايچون نصف قطر احنائك قيمت نسبيه‌سنه

نظراً ايكي حال تصور اوله‌بيلور

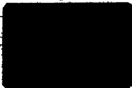
(١) ر > اعظم اولسي يعني سطح كاسر ايكا بر صيا

اولان واسطه‌نه طوغري مقعر اولمسندر بو حالده (٦) و (٧)

دستورلريدن بر درده‌كي حدودلده كوستريلان نتائج حصوله كلور

مادهٔ معينه	ف	پ	$\frac{پ}{ه ف}$	خيال
مقعر	∞	$\frac{ه ر}{ه-١} = ق$		ظاهري مبسوط كوچك
	ر	ر	$\frac{١}{ه}$	
	٠		١	
محدب	$- \frac{ر}{ه-١} = ق$	$\pm \infty$	$\pm \infty$	حقيقي مبسوط بيوك
	$- \frac{٢ ر}{ه-١}$	$\frac{٢ ه ر}{ه-١}$	-١	ظاهري معكوس بيوك
	$- \infty$	$\frac{ه ر}{ه-١}$	$-$	ظاهري معكوس كوچك

[illegible] اولدیغنه کوره چند
= ∞ اولدیغندن قیمت مذکوره حد حراقیدن عبارتدر
اولدیغنه (٦) رقملو دستورده قیمی تعلق وضع اولنسه
$\frac{\text{ھ}}{\text{حد}} + \frac{\text{ی}}{\text{ب}} = \text{آ}$ (٨) شکلنی اخذ ایدرکه هر حالده وعمومی
بر صورتده قابل تطبیقدر
عدسلرده خطوط شعاعیه‌نك صورت سیرینی الحساب
تعیین ایتمك — عدسلرده خطوط شعاعیه‌نك سیرینی بالحساب
تعیین ایتمك ایچون عدسه‌لرك تحدبی جانب اصغر فرض وجیول
بو (شکل — ٥٥) ده کورلدیکی وجهله ای آی سطح



(شکل — ٥٥)

کوریلدیکی ... بر واسطه تاسیره اله اشبو واسطه‌نك ...
[illegible]
... [illegible] ... ی حد شعاعی ای

سطحی بر کلیسیه انکسارن مکوه محور اصلیسی آ نقطه‌سنده (٣) رقملو محیط و اسطه‌سیله تعیین اولنان ب = ۱۰۰ ج مسافه‌سنده قطع ایدرك اشبو ج نقطه‌سی اوی سطح تابسته نظراً نقطهٔ مختلفهٔ ح ج ی خط شعاع وارد حالنه تکبیر

ـ عدسه‌یی احاطه ایدن واسطه مختلف اولدیغی فرض ایدرسه‌ك برنجی سطحه نظراً قرینهٔ انکساری ه قوله ایتمکرده ایکنجیسنه نظراً $\frac{1}{ه}$ اولور و ی ی خط شعاعی بعد الانکسار محور اصلیی ج مسافه‌سنده قطع ایدسه (٦) رقملو دستورده ه یرینه $\frac{1}{ه}$ و ب یرینه ب و ر یرینه سطح ثانیك نصف قطری اولان ر وضع ایدرك ف مسافه‌سی تعیین ایتمك ممکندر بنا مذکور دستوری

$$\frac{1}{ف} - \frac{1}{ب + ه} = \frac{1 - ه}{ه\, ر}$$ حالنه انقلاب ایدوب بو اولور (٨)

اشبو دستوری تعمیم ایچون (٦) رقملو دستورده ب مساویسی محله وضع اولندقده $\frac{ه}{ف} = \frac{ر\, ب}{ر + ب(ه - ١)\, ر} -$ حالنی اخذ ایدر

امدی ه عبارت اسمیه فرض اولنیغنده صفر اختیار اولنورسه دستوری $\frac{1}{ف} - \frac{1}{ب} = (ه - 1)\left(\frac{1}{ر} - \frac{1}{ر'}\right)$ واقع ∞ = یعنی حزمهٔ شعاعیه محور اصلیه موازی فرض اولنیغنده قیمتی بعد غیر المتناهی عبارت اولوحیدن $\frac{1}{ف}$ = (١ − ه)($\frac{1}{ر} - \frac{1}{ر'}$) (٩) اخذ ایدر و اشبو ف = ∞ اولور یرینه

مد محراقی ظاهریسی عبارت منی ف = − ه اولور

محدبه عدسه‌لرك اعمال اولندقلری ماده هوای نسیمیه نسبتله دها زیاده کاسر ضیا اولدقلرندن ه قرینهٔ انکساری واحددن اعظم اوله‌جغندن ه مد محراقیك اشارتی $\frac{1}{ر} - \frac{1}{ر'}$ نك نسبت سیمسه تابع اولور (۸) نومرولی دستورده مد محراقی‌یی ادخال ایدیکرده $\frac{1}{ص'} - \frac{1}{ص} = \frac{1}{ف}$ حالنی احذ ادر و بو دستورده محدبه عدسه‌لره عائد مابحله مسائل حسابیه حل اولنه بیلدیکی ارائه ایچون بر قاچ مسأله ذکری مناسب کورلشدر

مثال ۱ — نصف قطر انحناسی (۱) متره‌دن عبارت اولان مقعر الطرفین بر عدسه‌نك محور اصلیسی خارجنده واقع بر نقطهٔ مضیئه‌دن محور اصلیه تنزیل اولنان عمود ۰،۰ متره و موقع عمود عدسه‌نك عدسه رأسنه اولان مسافه‌سی ۲،۵ متره، قرینهٔ انکسار $\frac{3}{2}$ اولدیغنه نظراً تشکل ایده‌جك خیالك محور اصلیدن لَ مسافه‌سیله آینه رأسندن ص مسافه‌سی و وضعیت نسبیه‌سی تعیین ایتمك مطلوب اولسه $\frac{1}{ص'} - \frac{1}{ص} = (ه - ۱)(\frac{1}{ر} - \frac{1}{ر'})$ دستورنده ر = ۱ و مادهٔ تامه طرفنده بعداد اولندیغندن ر' = − ۱ و ه = $\frac{3}{2}$ و ص = ۲،۵ اولنجه $\frac{1}{ص'} = \frac{1}{2.5} + (\frac{3}{2} - 1)(\frac{1}{-1} - \frac{1}{1}) = \frac{1}{2.5} + \frac{1}{2} \times 2 = \frac{7}{5}$ لمحود ص' = $\frac{5}{7}$ متره‌دن عبارت اولدیغی کبی منفی اولدیغندن آینه رأسندن جسم مضی جهته طوغری تعداد اولنور

لَ مسافه‌سی ایسه ف َ/ ف = لَ/ ل نسبتنده ف = ٢,٥ فَ = ٥/٢ ل = ٠,٠٥ مساویلری محله وضع اولندقده لَ = ٠,٠٥×٥/٢ ÷ ٢,٥ = ١/٢٠ متره اولور قیمت سیمیسی مثبت اولدیغندن حال حسمك محور اصلیه نسبله بولندیغی جهتده اولدیغنه دلالت ایدر

مثال ٢ — رعنی مثالده ذکر اولنان مشاهده یالکز عدسه رأسنه اولان مسافه‌یی (١) متره فرض ایدرسه‌ك ١/ف = ١/٢ + ١/٢ (١ — ١/٢) = ١ + ١/٢ × ٢ = ٢ فَ = ١/٢ و فَ/ف = لَ/ل دستورندن ١/٢ = لَ/ل اولدیغی عیان اولور

مثال ٣ — عین معلوماته ف = ∞ اولدیغی تقدیرده ١/فَ = ١/∞ + ١/٢ × ٢ = ١ فَ = ١ اولورکه محراقك ظاهری ووهمی اولدیغنه کوره عدسه رأسندن بر متره مسافه‌ده تشکل ایده‌جکی آکلاشیلور بروجه بالا بیان اوچ مثالده حال مستولیدر

مثال ٤ — عینی معلوماتله والکز ف = ١/٢ اولدیغنه کوره مسئله حل اولنورسه ١/فَ = ١/(١/٢) + ١/٢ × ٢ = ٣/٢ + ١ = ٥/٢ . فَ = ٢/٥ و فَ/ف = لَ/ل دستورندن ٢/٥ × ٣/٢ = لَ/٠,٠٥ لَ = ٠,٣/١٠ = ٠,٠٣ اولور بوراده حیالك ظاهری ومستوی اولدیغی آکلاشیلور

مثال ٥ — جسم معلوم اولوب الکز ف = ٠ اولدیغنه کوره مسئله حل اولنورسه $\frac{1}{ف'} = \frac{1}{ف} + \frac{1}{۲} \times ۲ = ∞ + ۱$ = ∞ ف' = $\frac{1}{∞}$ = ٠ ورادن جسمك حیلی کندیسنه مطلق اولدیغی آکلاشیلور روحه بالا ذکر اولنان امثلهدن مقعرالطرفین عدسهلرده تشکل ایدن خیالرك کافهسی مستوط وظاهری اولهرق تشکل ایدهجکی کبی عائد اولدقلری جسمدن کوچك اولنور بالکز جسمی ظاهری جسمی تصوری اولهرق مول ایدرسهك روحه ریر درج اولنان جدولهنك نتائج استحصال اولنور

مقعرالطرفین عدسهلرده بر جسم مصدن منتشر خطوط شعاعیهنك سیرله حصوله کلان نتائجی مبین جدولدر

جسم مثبی	ف	ف'	$\frac{ف'}{ف} = \frac{ل'}{ل}$	حال	
حقیقی	∞ متناهی	ف متناهی	متزاید ۱	ظاهری	مستوط کوچك
					مستوط بیوك
ظاهری	— ف — ۲ف - ∞	± ∞ + ۲ف + ف	± ∞/د	حقیقی	معکوس بیوك
				ظاهری	معکوس کوچك

مثال ٦ — نصف قطر انحنائی (١) متر دن عبارت اولان محدب الطرفین بر عدسهیه بریجی مثال تطبیق ایچون $\frac{1}{ی}$ —

$\frac{١}{ف} = (ع - ١)(\frac{١}{ر} - \frac{١}{ر'})$ دستورنده سیالری مجاری وضع اولندقده $\frac{١}{ف} = \frac{١}{٢٥} + (\frac{٣}{٢} - ١)(\frac{٢١}{١٠} - \frac{١}{٢}) =$ $\frac{١}{٢٥} + \frac{١}{٢} \times ٢ - \frac{١}{٢٥} = ١ - \frac{٢٥}{٢٥}$ ماحود ف' $= -$ $\frac{٢٥}{٢٤} = - \frac{٣}{٢}$ صردن عبارت اولوب منفی اشارتی حائز اولمسندن نقطهٔ مصتقه سیله عدسه‌نك اکنجی طرفندن سداد اولمسی لازم کلیر محور اصلیه اولان ل' مسافه‌سنه کلنجه $\frac{ل'}{ل} = \frac{ف'}{ف}$ دستورنه تطبیقاً $\frac{ل'}{٥} = - \frac{\frac{٣}{٢٥}}{٥}$ ل $= - \frac{٠,٢٥}{٧,٥} = -$ $\frac{١}{٣٠}$ بورادده اشارتی منفی اولدیغندن نقطهٔ مصتقه سیله حال محور اصلینك اکنجی جهتنده بولنه‌رق معکوس و حقیقی اوله‌جغی آکلاشیلور

مثال ٧ — عینی معلوماتله اکنجی مثالی تطبیق ایچون $\frac{١}{ف'}$ $= \frac{٢}{٣} + \frac{١}{٢} \times ٢ -$ مساوات‌دن ف قیمتی تعیین ایتمك کفایت ایدر اوده ∞ در

مثال ٨ — عینی معلوماتله اوچنجی مثالی تطبیق ایچون $\frac{١}{ف'} = \frac{٢}{٣٥} + \frac{١}{٢} \times ٢ -$ مساوات‌دن ف' $= - ١ - = ٥$ قیمت سیله‌سی تعیین ایتمك کفایت ایدر بوندن اولکی مثالده خیال معدوم و بو مثالده ر مخطه‌دن عبارت اولور

مثال ٩ — عینی معلوماتله دردنجی مثالی تطبیق ایچون

١/ف = ١/٢ + ١/٢ × — ٢ دستوردن فَ = — ٢ و لَ/ل = — فَ/ف

مساوآندر ل = ١٥ , قيمت سيئلرى تعيين ايتك كفاست ايدر اشو ماده كوره حالك حقيق وسطحه مصيبه نسبتله عدسه‌نك طرف ثانيسنده ومحور اصلىك آلت طرفنده بيوك اولەرق تشكل ايدەجكى استنباط اولنور

مثال ١٠ — عينى معلوماتله بشنجى مثالى تطبيق ايچون ١/ف = ١/٢ + ١/٢ × — ٢ مساواتندن فَ = ولَ و فَ/ف دستوردن لَ = قيمت سيئلرى استحصال ايتك كفايت ايدر

امثلهٔ مذكورەنك نتيجەلرى تعميم ايچون بروجه زير رتب اولنان جدولك درجى مناسب كورلمشدر

محدب الطرفين عدسەلرده بر جسم مصدن منتشر خطوط شعاعيەنك سيرلە حصوله كلان نتائجى مبين جدولدر

جسم محلى	ف	فَ	لَ/ل = فَ/ف	حال
حقيقى	∞	— ع	٠	حقيقى ، معكوس كوچك
	متناقص	متناقص	متناقص	
	٢ ع	— ٢ ع	— ١	معكوس بيوك
	ع	± ∞	± ∞	ظاهرى ، مستوى بيوك
صورى	— ∞	— ع/٢	٢	حقيقى ، معكوس كوچك

(تنبيه) بروجه بالا بيان اولنان امثلەده عدسەنك محيط بولنان واسطەنك متجانس اولديغى اونودلمامليدر

(ثانياً) برنجی حدودده سار اولنان ثانئی عینی امثالله عدسات مساعده‌دن اولان (مقعر مستوی) (هلال مقعر) شکلنده اولان عدسه‌ده تطبیق ایتمك ممکن اولدیغی وایکنجی حدودده عدسات متقاربه‌دن اولان (محدب مستوی) هلال محدب) عدسه‌لرینه تطبیق ایتمك ممکندر

عدسه‌لرده بعد محراقك تعیینی — یوقاروده سوق ایدلن دستور وسطه‌سیله نصف قطر انحنا ویرینه انکساری معلوم اولان هرهنکی برعدسه‌نك بعد محراقسی بالحساب تعیین ممکن ایسه‌ده علی‌الاکثر اشبو معلوماتی الده ایتمك غایب مشکل اولدیغندن تجربه‌یه مراجعت اولنور

مقعر عدسه‌لرده بعد محراقك تعیینی -- مقعر عدسه‌لرده بعد محراق بالتجربه تعیین ایچون اولاً عدسه‌نك برسطحی (شکل — ٥١)ده کورلدیکی وجهله هرهنکی برواسطه ایله بر شفاف



(شکل — ٥١)

برحاله وضع واتك اوزرینده راسدن ابعاد متساویه‌ده اوللی اوزره همان نقطه دیسله‌جك رادده ممکن اولدیغی کوچك شفاف ب، ج کبی ایکی صیغه برك لونور [١]

---

[١] برخصوصده مولاسلاں واسطه ابی ابه رایکه واسطه‌سیله مطلوب نقطه‌لرده‌کی اس رفع اولنور وباخود واسطه مرغتال کاغد کی بکپاره برماده ابه مطلوب نقطه‌لرده ایکنه اوجیله برقات آچیلور

بعده عدسه‌نك شقلق اولان سطحی شمسه توجه ومحور اصلیه عمود موضوع بولنان برحائل اوزرنده حصوله کلان ت َ ن َ خط مضیئه‌سنك عدسه‌نك مسافه‌ی ب ح مسافه‌سنك ضعفی اولدیغی حالده عدسه‌ده مذکور حائل عریب وقاصد اولور

امدی محدب عدسه‌لرده محور اصلیه موازی ورود ایدن خطوط شعاعیه‌لر بعدالانکسار احد ایده‌جکلری اسطامب محراق اصلی طاهرلردن مرور ایده‌جکلردن هو ـ هو َ اولمق اوزره هو َ نقطه‌لری محراق اصلی طاهرلردن عارب اولور

محدب عدسه‌لرده بعد محراقك بالتجربه تعیینی — علی‌الاکثر محدب عدسه‌لرده بعد محراق بالتجربه تعیین ایچون شعاعات شمسیه مراجعت اولنورسه‌ده عکس حالی اجرا ایتمك دها صحیح نتیجه‌لر حاصل ایده‌جکلردن برده اصول مذکوری دیکر لرینه ترجیحاً ذکر و بیان ایله‌جکز شویله‌که (سلرمان) ك اختراع کرده‌سی اولوب (فوقومتر — مماس بعد احتراق) نامیله معروف اولان آلتی که (شکل — ٥٢ ده کورلدیکی وجهله تقسیماتلی افقی برجدول اوزرنده متحرك اوچ حامل ایله اشبو حامللرك اکیسنه مربوط (شکل — ٥٣) ده ارائه اولندیغی کبی برینك هم اعلامی دیکرینك هم تحتانیسنك تامیله مماثل اولمق اوزره حلاسر ى د ى َ مثللو ایکی حام لوحه‌دن متشکلدر واسطه‌سیله اولاً بعد احتراقك تعیینی مطلوب اولان عدسه وسطنده بولنان ل حامله ربط وبرلامه واسطه‌سیله ى َ لوحه‌سی

تصویر ایدیلور. ا ب جسمندن رصد اولندیغی حالده دَ
لوحه‌سی غایت پارلاق کورنه‌جه قدر حاصله مربوط اولان

(شکل — ۵۲)

اماده ومدسه‌له د، دَ لوحه‌لری ل قطعه‌سنه مساواتاً تعرض
وما بعد اولنور

(شکل — ۵۳)

ومطلوب محلده سبت اولنه‌رق ل دَ وداماتلی اولان ل د
مسافه‌سی مساحه اولندقده مطلوب اولان بعد احراز اکثر
مثل اولور حرکه بوقاروده بیان اولندیغی وجهله عدسه
رأسنده مسافه‌سده واقع احسامك حالی معکوس ومماثل
اوله‌رق تشکل ایدر

آلات بصریه

ذره‌بین یاخود میکروسقوپ بسیط — ذره‌بین مواد‌لك تفرعاتی واضح بر صورتده معاینه ایچون کوز ایله اشیای مذکوره آره‌سنه وضع اولونور محدب الطرفین بر عدسه‌دن عبارتدر

احساسك لطفه شکلده حاصل اولمه‌سی ایچون کوزك هر بر آحاد خطه‌سی ونقطه ظاهریسی مسافه ایله معکوساً متناسب بر صورتده حساب کسب ایده‌جکندن احساسك هر حالده کوزله واضح بر صورتده معاینه ایچون احسا مذکوره‌نی بر صورتله کوره حرب ایدیرمکله استعمال اولنه‌بیله‌جکی وارد خاطر اولوسه‌ده کورك ترساب طبعه‌سی حد معین بصریه مساوی کوچك بر مسافه احساسی باقلاشدیرمز اشته ذره‌بین استعمال ایدیلرك برچیك خیال ظاهریسی عینی مسافه‌ده موضوع بولندیغنده لطفه شکلده حاصل ایده‌جکی حیال ظاهرله سولو بر طرده مشاهده ایتمك ممکن اولور (شکل — ٥٤ ده) کورلدیکی وجهله محدب الطرفین بر عدسه‌نك محور اصلیسی اوزرنده ب ح جسمی موضوع بولندیغنده ومسافه‌سی م ﻫ عدد محراقیسندن اصغر اولدیغنه نظراً جسم مذکورك خیالی بر موجب قاعده رسم اولندیغی حالده حاصل ایدیکی بَ حَ خیال ظاهریسی ، عدسه‌نك او جهتده موضوع کوزله مبسوط وبیوك اوله‌رق رؤیت او

لحمی کبی جسم هوا مخروطه تمدد ویا تقرب اولنه رق حالده



(شکل — ٥٤)

استملاك بر مسافه‌ده وضع ایتمك ممكن اولدیغی جهتله مذكور حالی عدسه اصغرده حاصل ایتمك ممكن اولور

خرده‌بین مرکب ویا مضاعف — خرده‌بین مرکب معدنی بر بورینك ایکی جانبنه وضع اولنمش عدسه عینی وعدسه شیئی نامیله یاد اولنور محدب الطرفین ایکی عدسه‌دن عبارت اولوب عدسه عینی بر بومرکبی عدسه شیئیه‌نك حاصل ایتدیکی خیالی بیوتله‌رك ارائه ایدر خطوط شعاعیه‌لك اشبو عدسه‌لردن جسمه متوجه اولانه (عدسه شیئی) ودیگر طرفده بولنانه (عدسه عینی) دینلور (شکل — ٥٥) خرده‌بین مرکبده خطوط شعاعیه‌نك سیر وحرکتیله خیالك صورت تشکلی ارائه ایدر شویله که ب ج جسمی عدسه شیئیه‌نك محراقندن آز بیوك بر مسافه‌ده موضوع بولندیغندن بَ جَ خیالی حقیقی بیوك ومعکوس اوله‌رق تشکل

ايدر مذكور حال اينه عدس عدسك ميد محراقندن



(شكل — ٥٥)

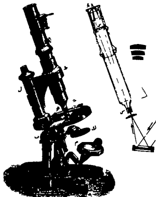
اصغر بر مسافه‌ده تشكل ايتكله ب بً كبی دها بيوك وكذا معكوس اوله‌رق بر خيال ظاهری حاصل ايدر ه ساڑلرك مسافه‌لری نظم اوله‌رق خيال مذكور عين عمر بصری اصغرنده تشكل ايدرلركه پروسورلرده اشعار اولنديغی وجهله خيال غايت پارلاق اوله‌رق رؤيت اولنور

بنوع التلرك برساتی انواعی مختلف اسه‌ده كافه‌سی بو اساس اوزرينه انشا و (شكل — ٥٦) ده كورلديكی وجهله وضع ايلمشدر [١] بونلرده تشكل ايده‌جك خياللرك حسد متك بالحساب تعيينه كلنجه بوقاروده بيان اولنان تجربه ودستورلره قطعاً اجرا اولنور

---

[١] خرده‌بين مركبده خيال المحيط حسابی پيده‌ك نسبی بزيد خصوصنده عدس محصی علی الاكثر بربرينه قات عين بوع طبقه‌ده تشكل اولديغی كبی عدس عينی ايكی عدد عدسی مستوی محدبه‌دن مرکب اولنمدر ، كروب حاسی تقليل ايچونده (شكل — ٥٧) ده كورلديكی وجهله عدس عينی تشكيل ايدن ل لَ عدسه‌لری آره‌سنده برعدس

هنت دوربینلری — هنت دوربینلری اساساً خرده‌بین



(شکل — ۵۶)

معمول، ساحهٔ وقایه (لوحهٔ حاجزه) تسمیه اولنان ط ط معدن لوحه‌سی وضع اولنورکه اشبو لوحه واسطه‌سیله محور تصویره موازی اولان خطوط شعاعیه‌دن ماعداسی توقیف و راصده‌ کوزینه وصولی منع ایدیلور لوحهٔ حاجزه‌نک بَ حَ کنارلرینه مماساً مرور ایدن

مرکزده اولدیغی کبی رخیال حقیقی حاصل ایدن محدب الطرفین ر عدسه شعاعی ایله حال مذکورده حال ظاهریسی تشکل ایده‌جك وجهله محدب ر عدس عینیله مشکلدر. اشبو آلتلرده حالاتك صورت تشکیلی (شکل — ۵۸) دن مفهوم اولور



(شکل — ۸۵)

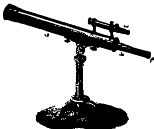
بو شکل مذکورده مطالعه‌سندن حال حقیقی‌نك تشکل و اقتضا ایدن خطوط شعاعیه‌نی احد اعور عدسی تحصیلك ممکن اولدیغی قدر چوق اولمسی استلزام و وقوع عدسه‌لرك بعد احتراق زیاده اوله‌جقدن هر ایکی عدسه بیننده‌کی مسافه‌نك ویردی اقتضا ایده‌جکی اکلاشلور



(شکل — ۵۷)

خطوط شعاعیه ایله محدود حزمه مرئی لوله‌سنه کیرمکدن حزمهٔ مذکوره‌نك تشکیل ایتدیکی مخروطه (مخروط ساحه‌سی) تسمیه اولنورکه آلتك رؤیاته کوره تخلف ایدر

هیئت دوربینلرده خیالی بعد غیر بصرده بولندرمق ایچون
آلت (شکل — ٥٩) ده کورلدیکی وجهله بردیگری داخلنده



(شکل — ٥٩)

حرکت ایدر برنجی معمول ایکی اسطوانه‌نك برحامله ربطندن
تشکیل اولنمشدرکه بونلردن قطری بیوك اولان ب اسطوانه‌سنك
نهایتنده عدسه شیئیه ودیگر نهایتنده بردیگر درونده
متحرك اسطوانه‌ای ، معدنی ایکی بوری ربط وبکول بوروئك،
نهایتنده م عدسی عینیه موضوعدر

بو نوع دوربینلرده خیالك معکوسی اولرق تشکلنده بر

محصور اولمدیغندن دیکر ترصیه احتیاج مس اعر عصاً و دوربینلرده مرکب عدسەلر استعمال اولنور [۱]

رصد دوربینلری ویا تلسقوب — رصد دوربینلری اوراق مسافەلردە بولنان اجسامی وبالخاصه کواکبی رؤیت وحرکتلرینی معاینه ورصد ایچون استعمال اولنور

بونلرك هپسی دوربینلردن هرنلری حالی مبسوط اولەرق تشکل ایتمسدر بك حوی بونلری وار اسەدە بوراده فالکر (هرشەوری) نك اعمال ایلدیکی تلسقوبی ارائه ایله اکتفا ایدەجکز

هرشەورنك تلسقوبی — هرشەورسك تلسقوبی (شکل — ٦٠) دە کورلدیکی وجهله برعدن معمول بردیکری درو ندە حرکت ایدر ایکی اسطوانەدن عبارت اولوب اشاغی ، یوقاری ، صاغه صوله حرکت ایدەبلەجك وجهله برحامله ربط اولنمشدر (شکل — ٦١) تلسقوبك اقسام محلمەسی و ایلردە صانك سیر وحرکتی حالرلر صورت تشکلی ارائه ایدر شویلەکه

کوچك عطردە بولنان اسطوانەنك خارجدەکی اوجه ل م

---

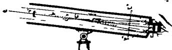
[۱] عدسات صنعهٔ مرکبه شب من کلمه ایکیه تقسیم اولنور شویلەکه مرکب عدسەدن تشکل ایدن عدسەلر بر عدسه وطفشەسی اعلا ایدرسه مثبت ومختلف ایکی عدسه و طفشەسی اعلا ایدرسه منی حول اولنور

مثلو محدب الطرفین بر عدس عینی اله سوله طرده اولان



(شکل — ٦٠)

اسطوانه‌نك نهایته مرکزنده ب نقطه‌سی حاوی محدب مقعر آینه و انك قارشوسنده کوچك طرده معدنی دیکر م مقعر



(شکل — ٦١)

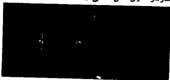
آینه‌سی وضع اولنشدر اشو آینه‌لرك محور اصلیلری یکدیکرینه منطبق اوله‌رق ترتیب اولندیغندن مالکر مراطومك استقبال

موضعنه کتیرلمسی ایچون لنه سورکیلی و بونی استعمال اولنور
امدی دوربینک محور بصریسنه موازی شمس کواکب
وسائره کبی رسمی مقصدن بیره معبر آینه‌سنه ورود ایدن
خطوط ساطعه بعد الانعکاس آینهٔ مذکورک اوکنده و محراقک
بر مقدار اوته‌سنده بر خیال تشکل ایدرکه اشبو خیال تم
معبر آینه‌سنه نسبتله جسم مضی حالنی اخذ و مرکز انعکاسیله
محراق آره‌سنده بولندیغندن خیال مرکز انعکاسک اوته‌سنده
معکوس و بیوک اوله‌رق تشکل ایدر و عدسه عینیه کوره جسم
مضی حالنی اخذ ایدر بوحالده کوچک استوانه‌نک حرکتی
ایدرلرك خیال عدسه ایله محراق آره‌سنه کوتورلدکده آنده
حصوله کله‌جك خیال اولکنه نسبتله بیوك و مثلی کبی مبسوط
بولنور [۱]

ارضی دوربینی — ارضی دوربینک هیئت دوربینسدن
فرقی خیالی مبسوط اوله‌رق حاصل ایتمک ایچون عدسه عینیه
ایله عدسه شیئیه آره‌سنه علاوه ایدیلان دیکر ایکی متوسط
عدسه‌دن عبارتدر آلت (شکل — ٦٢) ده معوا ، برنج
وماشینه‌دن استوانی بوری داخلنه موضوع دروی عدسه‌دن

[۱] (Cassegrain) هرموریك تلسقوبنده تم صقوجك
آینه‌سی برنه عدسه بر آینه وضع وضعط موضعی شکل ایدیجك برعی
حالنی ایلری اوله‌رق برده الملكه اکیمی خیال حقیق اولنیوب
اشبو تلسقوبلرده قولانیلمقده آینه‌لره قطع مکان اولنلری مرجحدر.

عبارتدر ... وی عدس شمسیدرکه شکلك خارجه دوشمشدر



(شکل — ٦٢)

دیکر بی پی عدسه‌لری موسط عدسه‌لردر ... س عدسه‌سی
ایـــه عدس مخصوصی شکل ایدر بو نوع دوربینلرده حالك
صورت شکلنه کلمسه شکلك مطالعه‌ســـدن سهولتله منهم
اولور.

عالمه دوربینی — عالمه‌نك اجرام ایلدیکی دوربین (شکل
— ٦٣) ده کورلدیکی وجهله محدب الطرفین ل عدس شمسی



(شکل — ٦٣)

ایله محدب الطرفین لَ عدس عدسـدن عبارت اولوب بونده
لرص دوربینده اولدیغی کبی احسامك خیالی مسوط حاصل

ایتك ایچون دیکر متوسط عدسه‌لره احتیاج کورلمز. چونکه شکلك مطالعه‌سندن اکلاشله‌جغی اوزره ل ج جسم معیننده‌ن انتشار ایدن خطوط شعاعیه ل عدسه‌سنه کوره ج' ب' حال حقیقیسی معکوس اوله‌رق تشکل ایدرسه‌ده آلت اشو حال ل عدسه سیله محراق آره‌سنده تشکل ایده‌جك وجهله ترتیب اولندیغندن تشکل ایده‌جك ایکنجی ج" ب" حالی بالطبع جسمه نسبتله مستوی وریجی حاله نسبتله دها بیوك اوله‌رق حصوله کلور اشو دوربینلر ریاب سیطه‌سی استعمالك سهولتی حسبیه صنعت مستعمل اولمشدرکه علی الاکثر (شکل — ٦٤) ده کورلدیکی وجهله جیب اوله‌رق اعمال اولنمقده‌در



(شکل ٦٤)

سرعت ضیا حقنده معلومات مختصره — ضیا اسبابلرده هرشیئی بر نقطه‌دن دیکر بر نقطه‌یه وصولیچون بوقاروده ساکن اولنان مرئی موحجه بهیچ حال زمان صرف اعتی لازم کلدیکی (١٦٣٢ م) سنه‌سنده غالیله طرفندن ساکن اولنمش ایسه‌ده موسی اله رمانده آلاتك عدم مکملیتندن اکثر مرد

مسافه ایله وطاقم تجربه‌لر اجرا ایدلمش وهیچ برنتیجه استحصال ایدلهمامشدر

(١٦٧٠)م سنه‌سنده طوغری (روم‌ر) طرفندن اجرا ایدلان دیگر تجربه ایله هرنه‌قدر ضیانك سرعتی حقنده محدود برنتیجه استحصال اولنمش ایسه‌ده موسی‌الیهدن آلتمش سنه صکره هیئت شناس مشهور (برادلی) طرفندن ضیانك رصداتی وتجربه اجرا ایدلمه‌رك (روم‌ر) ك بیان ایلدیگی نتیجه‌نك حقائقدن بر سالم اولدیغی کوسترلمشدر اشبو تجربه زحلی دهخی (زحل) بکلرنده بولنان خسوف مشاهده‌لری رصد ویکی زمانلرك حاوی حسابله سرعتی تعیین اولنمش ایسه‌ده (برادلی) اصول رصدیی اصلاح واکثری سیاره‌لرك عکس ایلدکلری ضیانك ارضه وصولیچون صرف اولنان زمانی بو واسطه ایله سرعت ضیائی تعیین ایلمشدرکه موسی‌الیهك بولدیغی نتائج یکدیگرینه قریب اولدیغندن صحته قریب اولدیغلری قبول اولنور

(فیزو) طرفندن ایلان تجربهٔ حکمیه ایله (فوقو) و (فوقولت) ك اجرا ایلدکلری عبارت حکمیه نتیجه‌لری هرنه‌قدر یکدیگرینك عینی دکلسه‌ده ضیانك الده ایدلان نتیجه قریبدر اوده هوا ده سرعت ضیا تقریباً ٣٠٠,٠٠٠ کیلومتره‌دن عبارتدر سائر مانع وصلب اولان اجسام شفافه داخلنده ایسه اشبو مقداردن دون اوله‌رق بولنور

حكمت طبيعيه

مكتب حربيهٔ شاهانه و بحريه سنه‌سى پروغرامنه توفيقاً ترتيب اولنمشدر

مكتب فنون حربيهٔ شاهانه حكمت طبيعيه معلمى بكباشى

حسن فهمى

جلد رابع

معارف نظارت جليله‌سنك رخصتيله و مجلس معارف عسكريه
قراريله طبع اولنمشدر

استانبول

(قره‌بت) مطبعه‌سى باب عالى جاده‌سنده

١٣١٦

• مبحث الكتريق ومقناطيس •

اجسامك دلك واسطه‌سيله الكتريقلنمسى — ناقل وغير ناقل اولان اجسام — الكتريك ماهيتى حقنده فرضيات — الكتريقك بالتأثير صورت حصولى — حرارة الكتريقيه

اجسامك دلك واسطه‌سيله الكتريقلنمسى — صارى كهربار دلك اولندقده بعض تلامى توى، صاچ، كوچك كاغد پارچه‌لرى كبى اجسام خفيفه‌يى جذب ايتمك خاصه‌سنى كسب ايتديكى مدت‌مديدن‌برو معلوم ايدى. اولوب اولا كهرباردە كورلديكه آثار مذكوره‌يه لسان يونانيده كهربار مقابلى اولان (الكترون) نامى ويرلمشدر

— اون التنجى عصرك نهايتلرنده دلك ايله جام، رچينه، كوكرد كبى بالجمله موادك الكتريقلنديكى يعنى مواد مذكوره دلك اولندقده كهرباردە مشاهده اولنان آثاره مشابه علائم حاصل ايدرك اجسام خفيفه‌يى جذب ايتمك خاصه‌سنى كسب ايلدكلرى معلوم اولمشدر

معهذا ١٥٥٠ سنه ميلاديه‌سنده انكلتره قراليچه‌سى (اليزابت) ك حكيمى (ژيلبر) نامنى اولديغى محرمسنده

ور چوق عالملر طرفندن تکرار اجرا ایدیلان تجربه‌لرده
اجسامك تسخینله الکتریقلندیکی و سحقیله الکتریقلندیکی
و بالخصوص اجسام معدنیه‌نك الکتریقلنمدیکی کورلمشیدی
جسملری ایکی قسمه تقسیم ایدیلرك الکتریقلنه بیلان
اجسامه (قابل الکتریق) الکتریقلنه‌میان اجسامه دخی
(غیر قابل الکتریق) نامی ویره‌رك خواص الکتریقیه‌یی
جسملرك حس وطبیعتلرینه حمل ایدیلر فی الحقیقه معدنی
بر چوق ال ایله طوتیله‌رق دلك ایدلدکده هیچ بر الکتریق
اثری اظهار ایتمز لکن بونك عکسی مجرد بر استثنای ظاهریدن
عبارتدر چونکه ایلروده کوریله‌جکی وجهله دلك
شرائط مناسبه تحتنده اجرا ایدلدکده کافه اجسام الکتریقلنه
بیلیر

قابل و غیر قابل الکتریق اجسام — اون سکزنجی
عصر اوائلنده انکلیز (کرای) نام حکمتشناسك نائل
اولدیغی غارب موسی الیهی الکتریق حقنده بر فکر جدیده
ایصال ایتمشدر شویله که معطار ایله مسدود بولنان بر
جام بوری‌یی دلك ایدر معطارك اجسام خفیفه‌یی جذب
ایتدیکی نی الکتریقلندیکی کورر حالبوکه معطاری ال
ایله طوته‌رق دلك ایتدکده هیچ بر آثار مشاهده ایتمز وبو
وقعه‌یی غاب مشهور بر تجربه ایله تعمیم ایدر

شویله که معطری بر قاچ یوز قدم طولنده کندردن راسایله

باغلاندقدن صكره مذكور ايكى اوطه‌نك طوقنمسى ايله سريعاً
اوچ وصيحه تعلق ايدر وحتى دلك ايدلدكده ايسه هر
قطعه‌سنده الكتريق آثارى كورلور بو تجربه‌لرك نتيجه‌سندن
كافهٔ اجسام اوزرنده دلك واسطه‌سيله سيال حاصل اولديغى
واشبو اجسام اوزرينه سيال مذكورك كلديكى حكم
ادراك كيفيتده (سيال الكتريقى) ناميله قبول
اولنمقده‌در اشبو سيال الكتريقك مروريله
مماس اجسام وياخود الكتريقك انتشارينه مساعده ايدن
كوكرد، معادن، اغاج وبوكا مماثل اجسامه ناقل الكتريق نامى
ويريلور

(كراى) له نمس اولديغى تجربه‌لردن بريده حلم وياخود
معدنى بر بوواراقى الكتريقلندردكدن صكره ال وياخود
ديمه طوقنديرلديغى حالده الكتريقك غائب اولديغى مشاهده
اتمسيله ارض وجود انسانك ناقل بر جسم اولديغى و
بوواراقك الكتريقى طوغريدن طوغرى‌يه ارضه وياخود
انسان واسطه‌سيله ينه ارضه انتشار ايتديكى واوراده آثار
الكتريقيه‌دن هيچ بر اثر كورمامسى ارضك بوواراقه نسبتله
غايت بيوك اولمسندن نشئت ايتديكى استنتاج ايدر

اشبو تجربه‌لره مماثل بر چوق تجارب واسطه‌سيله ارائه
واثبات ايتمك ممكن اولمغله ارض وجود انسان ناقل الكتريق
اجسامدن معدوددر

سیال الکتریقك مروریته تماس ایدن اجسامه غیر ناقل می دیریلور بونکی ایضاح ایچون دلك واسطه‌سیله الکتریق حاصل اولدیغی اراءه ایدن تجربهٔ اساسیه‌یی تکرار ایده‌لم. بر رچینه چوبوغنك اوجی دلك اولندقده دلك اولنان جهتنده الکتریق آثاری مشاهده اولنورسه‌ده سائر قطعه‌ده هیچ بر اثر الکتریق حاصل اولمدیغندن رچینه‌ده حاصل اولان الکتریقك دیگر قطعه‌سنه سرایت ایده‌مدیکی آکلاشلمقله رچینه‌نك غیر ناقل الکتریق بر جسم اولدیغنه و اجسامك بو خاصه‌سی الکتریق آثارینك مشاهده اولنمسنه واسطه مسهله اولدیغنه دلالت ایدر

رچینه، کوکرت، جام، ایپك، کاغد، قاوچوق، مثللو اجسام دلك اولندقلرنده اوزرلرنده آثار الکتریقیه‌یی مشاهده ایتمك ممکن اولمدیغندن غیر ناقل اجسام دستور اجسام مذکوره ناقل بولنمش اولسه ایدی آنلردن هر هنکی برینك بر قطعه‌سنده حاصل اولنان الکتریق هر بر طرفه انتشار ویرمش ایله اتصالاتی تأسیس ایدن ماده‌دن جریان ایدرك ارضه کیده‌جکندن هیچ بر اثر کورونه‌مزدی

هوا دخی بالذات غیر ناقل الکتریق اجسامدن معدوددر فی الحقیقه هوا کرهٔ ارض کبی ناقل الکتریق بولنمش اولسه ایدی، الکتریق ایله مملو بولندیریلان کافهٔ اجسامك

سطحلری دائما هوا ایله تماسده بولندقلرندن درحال هوایه انتشار ایله آثار الکتریقیه‌نك مشاهده‌سی ممکنسز اولوردی مع‌هذا هوادن رطب بولندیسه نظراً جزئی کلی ناقل الکتریقدر حتی مرطوب هواده اجرا ایدیلان الکتریق تجربه‌لرنده آثار الکتریقیه‌نك غایت صعوبتله مشاهده اولنمسی بوندندر [*]

کافهٔ اجسامك ذلك واسطه‌سیله الکتریقلنه‌بیلدیکی — اجسام معدنیه ناقل الکتریق اولمغله دلك اولندقلرنده اوزرلرنده حصوله کلان الکتریق بالواسطه ویا طوغریدن طوغری‌یه ارضه انتشار ایتمسیله الکتریقلنمدیکنه حکم اولنور لکن آنلرده دخی آثار الکتریقیه‌نی مشاهده ایتمك ایچون ال ایله مذکور اجسام اورته‌سنده غیر ناقل بر جسم بولندیرمق اقتضا ایدر ایمدی (شکل — ١) ده کورلدیکی وجهله ١ استوانه‌سی جامدن معمول مجرد، قضیه‌سندن طوتیلەرق دلك ایدیلەجك اولور ایسه الکتریق بالکر دلك ایدیلان نقطه‌ده حاصل اولمیوب جسمك هر نقطه‌سنده رؤیت اولنمغله معادنك دخی دلك ایدلمسیله الکتریق حاصل ایلدیکی اسباب اهلی اولور ایسه اصول اوزره استحصال ایدیلان الکتریق معادنك هر بر نقطه‌سنه انتشار ایتدیکی جام قضیه‌ده ایسه یالکز بر نقطه‌سنده قالدیغی کورلمسیله معادنه غیر مجرد جامه دخی مجرد تسمیه اولنور

١

٢

(شکل — ١)

[*] الکتریقك اجسامده انتقال وانتشاری نظر مطالعه‌یه آلنه‌رق بر قسمی ناقل ودیکری غیر ناقل نامیله ایکی قسمه آیرلمش ایسه‌ده

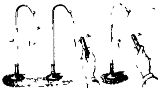
خلاصهٔ کلام دلك واسطه‌سیله هر بر جسم الکتریقلنه‌بیلور
لکن ناقل اولان جسملر الکتریقلری محافظه ایده‌مدکلرندن
انلرده آثار الکتریقیه‌نك مشاهده ایتمك ایچون بهمه‌حال مجرد
اجسام ایله امساکله ارضدن تجرید ایتمك اقتضا ایدر

ایکی نوع الکتریقك فرقی – فرانسه حکمتشناسلرندن
(دوفای) ك ١٧٣٣ سنه‌سنده ناشی اولدیغی تجربه‌لر نتیجه‌سندن
دلك ایدلان اجسام اوزرنده مختلف ایکی نوع الکتریق حاصل
اولدیغی آکلاشلمشدر

اشبو تجربه‌لری تکرار ایتمك ایچون (رقاص الکتریقی)
تسمیه اولنان آلتی استعمال ایده‌جکز مذکور آلت (شکل — ٢)
ارائه ایدلدیکی وجهله مروردن ایپکدن عبارت اولان کوچك
اکره‌سی اسکدن بر و ایپکله جامدن ب حاملی رأسنه
ربط ایدلمشدر و ایپك ایله جام حاملی مجرد
بولندقلرندن مذکور مروره دلك ایدلمش اولان جام چوبوغه
تماس ایتدرلدکده جام جسمندن الکتریقی محمول اولدیغی
حالده بولنه‌جقدر (شکل – ٣) ده مشاهده اولندیغی کبی بر
چوبوغه پارچه‌سیله دلك ایدلمش اولان بر رچینه چوبوغی تماس
الکتریقیله یووارلجه ناقلندرلدیغنده اولا جذب بعده دفع

قطعی صورتده غیر ناقل اجسام اولمیوب هر بری جزئی کلی الکتریغك
انتقال وانتشارینه مساعده ایدرلر بونلردن ناقل وغیر ناقل اجسامك
زمره ناقل الکتریقی اجسامه (جوق ناقل) غیر ناقل الکتریق اجسامه
(آز ناقل) الکتریق تسمیه‌سی دها مناسب کورولمشدر

ایدیکی کوریلور امدی مذکور زجاجه چوقه ایله مرور
اوزره قاسنده الکتریکلنور و قسمی احد الجسمدن نامی
زجاجه جسمدن الکتریق ایله الکتریکلنمش اولسه زجاجه
جسمدن مجذوب اولنان ایکی جسمک بربری دفع ایده‌جکی
بالتجربه معلوم اولور بعده بر چوقه پارچه‌سیله دلك ایدلمش
اولان بر جام چوبوقی زجاجه جسمدن الکتریکلنمش اولان



(شکل — ٣) (شکل — ٢)

مرور اوزره یاقلاشدیرلدقده جذب ایتدیکی کورلسه حامل
الکتریق زجاجه‌نك الکتریکینك مخالفی اولدیغی اکلاشیلدیغی
کبی اشبو ایکی جسمک الکتریکلری یکدیکرندن تفریق ایتمک
ایچون جامده حصوله کلان الکتریکه (الکتریق زجاجی)
زجاجه‌ده‌کنه (الکتریق زجاجوی) نامی ویرلمشدر اشبو

تجربه‌یی معکوس ومناسب برصورتده عین ایکی جسم جسمده‌دخی اجرا ایدیلکرده بنی جوقه پارچه‌سیله دلك ایدلمش اولان جام جسوعی مروراوره تقریب ایدلکرده اولا جذب ایده‌رك الکتریقیت برخی احد ایدلسندن صکره جام جسوعی جسمدن الکتریق ایله الکترقلمنمی جسمله بربری دفع وهکذا برچه جوقی جسمدن الکتریق ایله مجهول بوتن هر ایکی جسملک دخی بکدیکری دفع ایتدکلری بالعکس الکتریق زجاجی ایله الکترقلنان مروراوره بالقلاسدرلان برچه جوقک جذب اولندیغی کورمکله مخالف ایکی نوع سیالك وجودی تصدیق اولنمش اولور لکن تجربه‌دن اقدم مروراورلك مجهول بولندیغی الکتریق ارصه ابطال احوال مذکوره اوره ال ایله تماس ایدلملدر

الحاصل بری الکتریق زجاجی دیکری الکتریق رجه‌وی ایله الکترقلندرلمش بولنان ایکی رقاص الکتریقیك بوارلقلریله دلك واسطه‌سیله الکترقلندرلمش اولان هرقنغی بر جسم بالقلاسدرلدیغی حالده جسم مذکورك الکتریقی اسیر زجاجی اسیر رجه‌وی اولسون مذکور رقاصلردن بری جذب ایدیکی حالده دیکری دفع ایتمسندن ناشی دیکر اوجیجی بر جسن الکتریقی معروف اجل اتخاب اتمز سان اولنان ایکی نوع الکتریق الکتریق حاصل ایده بیلان اجسام مختلفه‌نك مجهول اولدقلری الکترقلرك جنس و

تجربه‌لری بیان ایتمك کافیدر، ایشته بو مطلو تجربه‌لردن
زیرده بیان ایده‌جکمز نتایج استخراج ایدلمشدر

(١) ایکی نوع الکتریق موجوددر

(٢) عین جنس الکتریق ایله مشحون بولنان ایکی جسم
بربری دفع ایدرلر

(٣) مغایر الجنس الکتریق ایله مشحون بولنان ایکی جسم
بربری جذب ایدرلر

معهذا الکتریق زجاجی والکتریق رچنه‌وی تجربه
لردن دلك واسطه‌سیله الکتریقلنان مرقوم جسمده حصوله
گلن الکتریقك جنس وضعی بالذات جسم مذکورك جنس
وطبیعتنه منحصر کبی ظن اولنور حالبوکه عین جسم وقت
وحینه نظراً دلك اولندیغی جسمه نظراً بری وماجود دیگریله
الکتریقلندیکی بالتجربه مثبتدر ایشته بو وجهله مثلا بر جام
یوکدن قماش ایله دلك ایدلدکده الکتریق زجاجی واگر
مذکور جام کدی پوستیله دلك ایدیله‌جك اولور ایسه
الکتریق رچنه‌وی جسیله الکتریقلنور کذالك الکتریق
رچنه‌وی والکتریق زجاجی‌یی الروده بیان ایده‌جکمز
قواعلن نظریاتدن مأخوذ اولمق اوزره جامك الکتریغی
(+) مثبت رچنه‌نك الکتریغی (—) منفی اولهرق توسیم
ایدلمشدر ایکی جسم یکدیگریله دلك ایدلدکده بر سك
مثالی اولمق اوزره الکتریقلنورلر جامدن بر جسوق

جوخه پارچه‌سيله دلك ايدلديكي حالده حامل الكتريقلديكي
اثبات ايتدك لكن جوخه‌ده الكتريقلنمشدر كرچه جوخه‌ده
دخي الكتريق حاصل اولورسه‌ده ناقل اولديغندن تجربه ايله
اراءه واثبات ايدلمك ممكن اولماز جونكه جوخه ناقل الكتريق
اولمسيله برابر ال ايله طوتلديغندن او ... حصوله كلان
الكتريق طوپراغه طوغريدن طوغري‌يه ... فقط تجربه‌يي
بالتعديل تكرار ايدهجك اولورسه‌ق (شكل ٤) ده اراءه ايدلديكي
وجهله مجرد صاپلي جوخه‌دن معمول بر لوحه‌يي اوزرينه
بر جوخه پارچه‌سي كرلدكدن صكره عيني صمغدن صاپلي مجرد
و جامدن معمول بر لوحه‌يي يكديكرينه دلك ايدلدكدن صكره
مصافاً هر بري الكتريقله الكتريقلنمش
اولان رصاص الكتريقيه‌يه تقرب
ايتدرديكمزده هر برنك اوراقنك جام


(شكل — ٤)

طرفندن جذب جوخه طرفندن دفع ايدلديكي كورلمسيله دلك
ايدلان جام اوزرنده مثبت جوخه اوزرنده دخي منفي اولهرق
حصوله كلديكي و برله دلك ايدلان اجسامده يكديكرينك
مخالفي ايكي جنس الكتريق حاصل اولديغي عيان اولور.

[*] عين اصولده بر جنسدن اولان ايكي جسم يكديكريله دلك ايدلديكي حالده بيله الكتريق بري اوزرنده مثبت و ديكري اوزرنده منفي اولهرق تشكل ايتديكي بالتجربه كوسترلمك ممكندر اكر عين جنسدن اولان ايكي جسم بربرينه دلك ايدلورسه اك زياده قصر ايدن منفي اك زياده بروز حاصل ايدني اوزرنده مثبت الكتريق حاصل اولور

(الکتریقك ماهیتی حقنده فرضیات)

بوقاروده بیان اولنان تجربه‌لرده نائل نظر ایتدیکمز اجسام اوزرنده الکتریقك احداث ایتدیکی آثار الکتریقك بر سیالدن عبارت اولدیغی قبول ایتمکلکمزه سبب اولمشدی ایشو سیالك حاصل ایتدیکی آثار ایله ماهیتی حقنده بر فکر مخصوص حاصل ایتمك اوزره بر چوق فرضیلر بیان اولنمش ایسه‌ده بونلردن اڭ الویرشلیلری (سیمر) و (فرانقلن) فرضیلریدر

فرانقلن کافه اجسامك کندیلرینه مخصوص بر مقدار سیال الکتریقی حاوی و یکدیکری مواجهه‌سنده بولندرلدیغی زمان مقدار مذکورك تبدل اتمامی هیچ بر اثر الکتریق حصول اتمامیلری ایجاب ایتدیکی وفقط ایکی جسم یکدیکرینه دلك اولندقده دلك کمیتی مذکور جسملردن بری اوزرنده بولنان سیال الکتریقك بر قسمی دیکرینه نقل ایتدیکندن جسملرده حال طبیعیسنده ایکن حاوی اولدیغی سیالك بر قسمی غائب ایده‌رك منفی ودیکری حال طبیعیسندن زیاده سیالی حاوی اولدیغندن مثبت آثاری اظهار ایتدکلری قبول ایتمشدر

بو فرضیه‌یه کوره دفع وجذب الکتریق آثاری شو وجهله ایضاح ایده‌بیلورز

ایکی جسم حال طبیعیلرنده حاوی اولدقلری لارمکلان سیال الکتریقدن آز و یاخود چوق (مثبت ویا منفی) مقداری حاوی اولورلر ایسه بالطبع یکدیکری مواجهه‌سنده بولندقلری زمان بری دیکرندن ساعسنده (یعنی دفع اثری حاصل ایتمکه) سعی ایده‌جکلری کبی جسملردن بری حال طبیعیسندن چوق دیکری حال طبیعیسندن آز مقدارده سیال الکتریقی حاوی اولورلر ایسه بری مواجهه‌سنده بولندقلری زمان ایلرده بالطبع حال طبیعیلری اعاده ایتمکه ساعی بولنه‌جقلرندن جذب اثری حاصل ایده‌جکی وسمر ایسه علی العموم اجسام هر حرق فردلرنده بری مثبت دیکری منفی ومساوی اولمق اوزره ایکی سیالی حاوی اولدقلری ودلك اولمقدن اول مساوات دائمی مؤسس بولندیغندن خارجه هیچ بر اثر الکتریق اظهار ایتمه‌جکلری وایکی جسم یکدیکرینه دلك اولندقده بری دیکرینه حاوی اولدیغی مثبت سیالك بر قسمی ترك ایدرك منفی آثاری و آکتیچسی زیاده مقدارده سیالی حاوی اولمسندن مثبت آثاری آراشه ایده‌جکی قبول ایتمشدر

بو فرضیه‌یه کوره جذب ودفع الکتریق آثاری ایضاح

ایچون عین جنس سیالی حاوی اجزای افرادك یکدیکری دفع ایتدیکی و مختلف الجنس سیالی حاوی اولنلرك یکدیکری جذب ایتدیکی قبول ایتمك کفایت ایدر

اشبو ایکی فرضیدن فقط برینی مرجحاً قبول اولنمق لازم کلدیکی اراءه ایده‌جك وسائل آرامقده احتیاج مس اتمز چونکه مطالعه اولنه‌جق آثار ایله سبب ایتدیکی قوانینك بالتجربه اراءه‌سی ممکن اولدیغندن نظری اولهرق آثار مذکوره و قوانینی اشبو ایکی نظریدن برینه تطبیقاً اراءه اولنه‌بیلور

قولومبك جذب و دفع الکتریقی آثارینك سبب اولدیغی قوانینی تعیین ضمننده مامس اولدیغی تجاربی دفعه سائره‌دن صرف نظرله استحصال ایلدیکی نتایج روحه ذکر و بیان اولنور

(١) عین جنس الکتریقی حاوی اولان ایکی کره مختلف مسافه‌لرده وضع اولندقلرنده قوه دافعه مسافه‌لرك مربعیله معکوساً متناسب اولور

(٢) مختلف الجنس الکتریقی حاوی اولان ایکی کره‌ده قوه جاذبه مسافه‌لرك مربعیله معکوساً متناسب اولور

* سیمر فرضیاتنده مثبت و منفی تعبیرلری اساسلی برینی اولمیوب فرانقلینك قبول ایتدیکی ایکی اسمدن عبارتدر

* فرانقلینك مولده نظراً حال طبیعیده سیال الکتریقی حاوی اولان اجسام ایله سیمره نظراً مساوی مقدارده سیال الکتریقی حاوی اولان اجسامه حال طبیعیده بولنان اجسام دینور

بو فکری ایضاح ایچون ویره‌جکمز مثالی آکلامق اولا
عین جنس الکتریقی حاوی اولان ایکی کره ارەلرنده بولنان
هرمیقی و مسافه‌یه نظراً قوه دافعه‌سی صده کره‌لردن برینه
مساوی و مماثل دیکر بر کره ایله تماس اولنه‌رق قوه دافعه‌سی
نصف اولندقده نصفی قدر اراندیغی عین بر کره ایله دیکر
کره‌ده تماس اولنه‌رق بو دافعه‌سی نصف اولنورسه اکده
نصفی قدر ناقص ایدنکی یعنی هر ماسده کره‌لك مجموعه
مساوی بر الکتریق قالدیرلمش اولمغله عین بر مسافه‌ده قوه
دافعه‌نك مدافعه نسبتاً دورت دفعه دها آز اولدیغی و بو وجهله
دوام اولندقده عین بر مسافه ایچون دافعه الکتریقیه‌نك هر
ایکی کره‌لك حاوی اولدیغی الکتریقلك مقدارلیه متناسب
اولمسندن قانونك حکمی اثبات ایدلمش اولور تجربه مذکوره
مختلف الجنس الکتریقی حاوی اولان ایکی کره‌یه تطبیق
اولندقده عین حال مشاهده اولنمغله دافعه الکتریقیه قانونك
جاذبه الکتریقیه حقنده‌ده جاری اولدیغی معلوم اولنور قوانین
مذکوره‌نك بالتجربه تحقیق و تدقیقی کره‌لرك حجملری
ارەلرنده بولنان مسافه‌یه نسبتاً غایت کوچك اولمسنه متوقف
وغایت کوچك اولان اجسامه ومحدود مسافه‌لره قابل
اولمسندن املرك جذب ودفع اثرلری نسبیه مدار اولور

الکتریقك صورت توزعی – غیر ناقل اجسامده الکتریق
حاصل اولدیغی نقطه‌ده حوالیسنده‌کی نقاط ایله تحدید ایدلمش
اولدیغی حالده بولنه‌جغی یوللو اجسامده الکتریغك صورت
توزعندن بحث ایتمك ایجاب ایدر ناقل جسملرده ایسه (Poisson)

(شکل ٥)

(Laplace) کی ریاضیون ازماى طرفندن بولنان بالحساب
نتیجه‌لر بالتجربه تصدیق ایدلمکله اجسام ناقله‌ده الکتریق
سطح خارجلرنده بولندیغی قبول ایتمشدر اشبو تجربه‌لردن
بر (شکل – ٥) ده کوریلدیکی وجهله حامل برحامل اوزرنده
بولنان و نا ایله بر آت ایله تعلیق ایدلمش معدنی ا کره‌سی
تاماً احاطه ایتمك اوزره مجرد صابلری ب ج کی دیکر ایکی
نصف کره تدارك اولنور ا کره‌سی الکتریق ماکینه‌سیله

اتصال ایتدرلمه‌لرك الکتریقلندرلدقده کره ب ح نصف
کره‌لری اوورسه هانوف آیره‌رق ا کره‌سی معاینه اولندقده
الکتریقدن بر اثر کورلدیکی و نصف کره‌لرده ایسه آثار
الکتریقیه موجود اولدیغی مشاهده اولنمقله الکتریق احساملك
سطح خارجیسنده توضع ایتدیکی ویاخود (شکل - ٦) ده
کورلدیکی وجهله مجرد ایدلمش مجوف

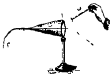


(شکل — ٦)

بر دلکی حاوی معدنی بر کره
الکتریقلندرلدقده بر مجربه
سطحیله [*] سطح خارجیسی مماسه
اولندقده الکتریقك موجود اولدیغی
سطح داخلیسنده ایسه الکتریقدن بر
اثر کورلمامسیله تصدیق ایدلدیکی کبی
جایب ماهرانه اوله‌رق (فارادای) ك مجربه‌سیله ایسه آثاری
سنبوی ظاهره چیقارمق ممکن اولور سوله‌که (شکل — ٧) ده
کورلدیکی وجهله مالق آغی سکلنده اوریلمش اولان مخروطی
معدنی بر طوره‌نك آغزی مجرد ا دائره‌سیله بر لیندرلدکدن
صکره الکتریق ایله مشحون بولندیریلوب بر مجربه سطحیله

[*] مجربه سطحی دیو اوجلرینك برنده سماته ملتصق کوچك بر
سطحی حاوی اولان مجرد چوبه اطلاق اولنور

سطح خارجى وداخلنى مماسه اولندقده داخلنده الكتريقدن بر اثر كورلمديكى خارجده ايسه موجود اولديغى مخروطك رأسندن مرور ايدرىلان محرد م ق ايلكك ق اوجندن طوسله‌رى مخروطك سطح داخلنى خارجه چيقارلدقدنصكره تكرار مماسه اولدقده اولحه آثار الكتريى مشاهده اولنمان سطح داخلنك سطح خارجى‌يى تشكيل ايلمسندنطولايى مماسه اولندقده الكتريقك موجود اولديغى كورلمكله الكتريك اجسام سطح خارجنى اوزرنده توضع ايدكه حكم اولنور



(شكل — ۷)

اكر مجرد سطحنده الكتريقلمس مامل برجسمك سطحى اوزرنده بر عنصر سه تماس اولندقده او عنصرك الكتريغله متناسب اوله‌رق تماس اولنان سطح طرفندن بر مقدار

الكتریقك احداث اولندیغی عطری وعملی اوله‌رق كوریلور بونده‌نشقه (شكل — ٨) ده تصور اولنان عنصر جسمه نسبتاً عاجز كوچك بر سطحه مالك اولدیغندن بوتماس سایر هاطك الكتریقی حاوی اولان ناقل بر جسمك م و ن نقطه‌لرینه بو بحروه سطحیله متعاقباً تماس اوله‌رق هر تماسده الكتریقك



(شكل — ٨)

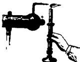
شدتی تعیین ایتمك اوزره عینی جسم الكتریقی حاوی اولان بر كره‌نه معین بر مسافه‌دن عرض اوله‌رق قوه دافعه‌سی تعیین اولندقده دافعه مذكوره‌نك بحروه سطحنك حاوی اولدیغی الكتریق ایله متناسب یعنی تماس اولندیغی نقطه‌لره نظراً تبدل ایده‌جكی وعینی تجربه هاط سایره‌ده اجرا اولندقده (قولومب) طرفندن بیان ایدیلان بریده‌كی نتیجه حاصل اولدیغی كوریلور بویله‌كه قولومب تجارب مذكوره‌یی مختلف جسملر حقنده اجرا ایدرك بر كره‌نك سطحنده بولنان هاطك كافه‌سنده الكتریقك مساوی مقدارده بولندیغی وبر ناقص مجسمده محور كبرك طولیله متناسب اولمق اوزره اوجلرینه تجمع ایده‌جكی دائروی بر لوحه‌ده ایسه كنارلرینه براكم ایله‌جكی آثاره موفق اولمشدر

الکتریکك اجسامده ومخصوصاً بر قطع ناقص مجسم اوزرنده صورت توضعی معلوم اولمقده‌یسه مذکور قطع ناقص محملك قطع کبیری ایله قطع صغیری بیننده نسبت نامتناهی یعنی جسم خط سوری بر اوج تشکیل ایده‌جك بولنور ایسه محمول اولدیغی الکتریك کاملاً بو اوجلره تجمع ایده‌جکنه قناعت حاصل اولور

الکتریقك سوری اوجلردن انتشاری — قطع ناقص مجسمده الکتریقك سوری اوجلره تجمع ایتدیکی وعموماً اجسامك سطحنه تجمع ایدن بر جسم الکتریقی یکدیکری دفع ایده‌جکی جهتله سوری قطعه‌لره بریکمش اولان الکتریك دفع آثاری هوانك مقاومتنه غلبه ایده‌جك بر حاله واصل اولدقده هوایه انتشار ایدر بوندن نشأت جسمك سائر قطعه‌ده بولنان الکتریق ایسه لاینقطع مذکور سوری اوجه کلوب هوایه انتشار ایدرك آز زمان ظرفنده جسم کاملاً الکتریقی غائب ایدر

سوری اوجلردن الکتریك جریانی قراملق بر محلده الکتریقی حامل ایدن الکتریق ماکنه‌سنده بولندریلان سوری اوجدن صورغوج شکلنده بر صاملك انتشاری مشاهده ایله اثبات اولندیغی کبی الکتریقی حاوی اولان ماده

ايله اني محيط هوانك عين جنس الكتريقي حاوي اولمسندندر. ولاني مذكور صفائح ايله هوا بينده بر دفع كيفيتي حاصل اولور حتى الكتريق حاوي اولان سوري اوجلري اوكنه الي وضع



(شكل — ٩)



(شكل — ١٠)

ايدن شخص شديد بر هوا جرياني حس ايتمسي وبوكي اوجلره (شكل — ٩) ده كورلديكي وجهله ياقلمده بولنان بر مومك وضعنده علوسنك منعطفنكلك واكثريا سوندكلك كورلمسي بوسببدندر

كذا (شكل — ١٠) ده كورلديكي كبي سيوري اوجلري حاوي وعين جهتده بوكولمش امي و معدني چوبقلر بر حامل اوزرنده دور وحركت ايده‌جك وجهله ترتيب اولنوب بر جمع الكتريقي ايله اتصال ايدريلورسه صو فرالدا عده اولدغي

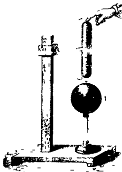
كی اوجلرك استقامتلرينك عكسی جهتده طومری حركتك كورلمسی هوانك سيوری اوجلره معامل بولنان طبقه‌لرينك كوردكی تضييقدندر

اشبو الكتريق حفظ ايتمك اوزره استعمال ايديلن آلتلرده سيوری اوج و سيوری كنارلر بولندرلمامسی وسطحلرينك كره‌وی اوله‌رق اعمال اولنمسنك اساسی بودر

الكترقلنمش بر جسمك ديكر بر جسم ايله تماسندن الكترقی تدريجی ضايع ايده‌جكی بوقاروده كوسترلمش ايدی بوسببدن حام، عومه‌لاو بر جسمه كی احسام تماميله مجرد اولمدقلرندن الكترقلنمش بر جسم سيوری اوج شكل‌ايمديكی ومجرد قول اولنان بر حامله مربوط بولندیغی حالده بيله الكترقنك بر قسمی تدريجی اوله‌رق هوا وحامل واسطه‌سيله ضايع اوله‌جغی بديهيدر

(قولومب) تجربه دقيقه اجرا ايدرك حاملی عاجدن اورون ومحوی اولدیغی الكترقك مقداری عاب آز اولان بر جسمده حامل واسطه‌سيله ضايع اولان مقدار الكترقدن صرف نظر ايدله‌بيلدیكی فقط هوا واسطه‌سيله حصوله كلان ضايعاتدن سوسن حالنده اولسه بيله صرف نظر اولنه‌ميه‌جغی

وعلى حال رطوبت لسنى احوالده آنده صابع اولان الكتريق جسمك محول اولديغى الكتريقك مقدارينه مناسب اولديغى بولمشدر



(شكل — ١١)

الكتريق بالتأثير حصولى — حال طبيعيده بولنان بر جسم بالاده بيان ايدلان بر آلته تطبيقاً دقت ايدلهرك

الكترلنديكي كي الكتريق حاوى اولان بر جسمك مواجهه سنده حال طبيعيده ناقل بر جسم بولندرمغله دخي الكترلندرمك ممكن اولدوغى وجهله حاصل اولان الكتريقه (الكتريق بالتأثير) دينور بو آثارك مختلف جهتلري ارائه ايتمك ايچون قوللانيلان اصول (شكل — ١١) ده كوسترلديكي وجهله نقاط مختلفه سنده كاغددن ناقل بر اسلك واسطه سيله طوتد- يرلمش متعدد كوچوك رقاصي حاوى اولان معدني ب ح اسطوانه سي جسمدن معمول حامل اوزرنده ساقولاً حركت ايده جك وجهله وضع اولنور

تجريد ايدلمش الكتريق ممتلي حاوى معدني ا كره سي مذكور اسطوانه نك تحته وضع اولنديغنده رقاصلرك بردنبره اسطوانه دن اوزاقلاشمقلري و اسطوانه نك ايكي اوجلرنده كي رقاصلرك اوزاقلاشمقلري اعظمي وسطه طوغري كيتدكجه ناقص اوله رق وبو نقطه ده كي رقاصده هيچ بر حركت كورلمديكي جهتله نقطه مذكوره ده الكتريقدن بر اثر بولنمديغنه حكم اولنور واشبو نقطه يه نقطهٔ بيطرف دينيلديكي كبي قارشو قارشويه بولنان ايكي نقطه يي وصل ايدن خطه دخي خط بيطرف دينيلور ومذكور خط ب اوجنه ح اوجندن دها زياده قريب بولنور بر درجه دن ديكري مثبت الكتريقي حاوى اولان جسمدن بر چوق الوب درجه جموعي اسطوانه نك ح جهتنده كي رقاصلري ايله حلم

چونکه بو جهتده‌کی رقاصلرده نوسان باطلاشه جق اولورسه‌ده مذکور رقاصلری دفع ایتدکلری کورلمکله استوانه اوزرنده بو قسمده بولنان سیال الکتریقك منفی و دیکر قسمده مثبت اولدیغی آنلاشلمش اولور

الکتریغك حصولی حقنده بیان اولنان فرضیاته نظراً بو آثارك حصولی طبیعیدر چونکه اکر کره‌نك مثبت الکتریغی حاوی اولمسندن ب ح استوانه‌سنك حالی طبیعیده بولنان الکتریغنك تحلیلی موجب اولمغله منفیسی جذب و مثبتی دفع ایتمسی لازم کلور الکتریقی حاوی اولان کره مواجهه سنده یالکز طول بر استوانه بولندرلمه‌جق یرده یکدیکری متعاقب مناسب مسافه‌ده متعدد استوانه‌لر بولندرلمه‌جق اولور ایسه بری دیکرینه مورکی تاثیر ایدرك جمله‌سی بر آنده بالتأثیر الکتریقلندکلری و هر برده‌کی مقدار الکتریقك مسافه ایله متناسب اوله‌رق حاصل اولدیغی مشاهده اولنور اکر کره‌نك استوانه‌یه اولان مسافه‌سی محدود بر مسافه‌یه قدر ازالدیلور ایسه رقاصلرك ساعدلرینك چوغالدیغی حظ سطرنده دها اشاغی کلدیکی بالعکس کره‌نك استوانه‌یه اولان مسافه‌سی اوزاقلاشدیریلورسه عین رقاصلرك ساعدلرینك ازالدیغی و کره‌نك حدندن زیاده اوزاقلاشمسنده رقاصلرك

اسطوانه‌دن ایرلمدکلری کورلور چونکه اکره‌نک حددن
زیاده اوزاقلاشمه‌سنده ویا کاملاً قالدرمسنده اسطوانه‌نك
حاوی اولدیغی الکتریغک انحلالسنه بر مانع اولمدیغندن
تکرار بکدیکریله برلشه‌رك طبیعی حالنه کلیرلر و بو سبله
یپراقلرده هیچ بر انحراف مشاهده اولنمز اشبو اصول
اجرا ایدیلان تجربه‌ده کره‌یه (جسم مؤثر) اسطوانه‌یه (جسم
متأثر) نامی ویریلور اکره‌نی ب ح اسطوانه‌سنك مواجهه
سنده بولندیغی اثناده تجربه سطحیله کره‌نك خط محلله‌سی
معاینه اولنور ایسه هر بر نقطه‌سنده مقدار الکتریقیه‌نك
مختلف بولندیغی واسطوانه‌نك مؤثره قریب اولان اوجلرنده
زیاده مقدارده تراکم ایتدیکی ومقدار تراکم مؤثرك متأثره
اولان مسافه‌سیله معکوساً متناسب اولهرق بولندیغی کورلور
بوده ایلروده آلات مکمله‌لرده بیان اولنه‌جق اجهزه‌لی بر
نظریه‌نك اساسی تشکیل ایدر

جسم متأثرك ارض ایله اتصالنده‌کی حالی — سالف العرض شکل
او زرنده کورلدیکی وجهله موار ا کره‌سنك مواجهه‌سنده
ب ح متأثر اسطوانه‌سی بولندرلدیغی حالده اسطوانه‌یه کورك
ح اوجنی ارض ایله اتصال ایتدرمك ایچون بر کسه الیله
ویاخود ناقل بر جسم ایله تماسده بولندرلجق اولور ایسه
بو اوجده بولنان یپراقلرك دوشه‌رك ساکن اولدقلری و جمع

الدیکی بو اوجده بولنانلری دخی اولکندن دها زیاده
انحراف ایتدکلری کورولور. بو ایسه جسم مؤثر طرفندن
مرفوع بولنان الکتریقك ارضه کتمسندن ایلرو کلمش بر حادثه
اولدیغی بدیهیدر. الحاصل اسطوانه‌نك ارض ایله اتصالاتی
لغو ایدلدکدنصکره کره دخی اوزاقلاشدیریلورسه اسطوانه
مذکوره‌نك هر بر نقطه‌سنده عین جنسدن اوله‌رق الکتریقیتلو
اولدیغی و رقاصلرك بکدن دها زیاده تباعد ایتدکلری کورولور
اسطوانه‌نك اوجندن ارض ایله اتصال ایتدیرلدیکی یرده سائر
نقطه‌لردن و بالخاصه کره‌یه اك یقین بولنان بو اوجندن ارض ایله
اشتراك ایتدیرلمه‌سنه آثار اولکیلك عینیدر. مبحث کلام
الکتریقلنمش جسمك مواجهه‌سنده بولندیریلان بر جسمك
هر هنکی بر نقطه‌سنده ارض ایله اشتراك ایتدیرلدکدنصکره جسم
مؤثرك ارض ایله اشتراکی حاصل ایدن ناقل لغو ایدلدیکی
اولور ایسه دائما جسم متأثر جسم مؤثرك الکتریقنك مخالفی
الکتریق ایله الکتریقلنور

پرده الکتریقیه — مقدمکی تجربه‌لرده ایکی جسمك
مواجهه‌سنده بولنان اسطوانه‌نك بو جهتنده تجمع ایتمش اولان
الکتریق معینی کره‌نك الکتریقیله اتحاده سعی ایلرلمدساسی
جذب ایدر و کره مدرجاً اوزاقلاشدیره‌رق الکتریقلرك قوهٔ
اتحادیه‌سی آرالرنده بولنان غیر ناقل هوا طبقه‌سندن کچه‌جك

درجه‌یه واصل اولدیغی کبی بر رابطه اتحاد ایدرلر و بونلرك اتحادنده بر حرارت ایله بر ضیا حصوله کلورکه اکا شراره‌ٔ الکتریقیه نامی ویریلور الکتریق ایله مملو اولان ماکنه‌نك برکسه الی یاقلاشدیره‌جق اولور ایسه عین آثاری مشاهده ایدر چونکه تجربه‌یی اجرا ایدن ذاتك الی منبع الکتریق مجمع الکتریق طرفندن جذب اولندیغی کبی مشابهی دخی



(شکل — ١٢)

ارضه دفع ایدلمش بولنور بوحالده ال مجمع الکتریقدن بر مسافه‌ده بولنمق اوزره یاقلاشدیریلورسه ایلرك اتحادلرینه مقابله ایدن هوایه غلبه ایدرلر و شراره ظاهر اولور بر کره شراره حاصل اولدیغی کبی ماکنه‌نك الکتریغی بر قسمیده ضایع اولور بوکاده شعلهٔ الکتریق تسمیه اولنور (شکل — ١٢) ده اولندیغی وجهله منبع الکتریق ایله مملو بولنان ماکنه‌نك

حامدن آناً ايله تجريد ايدلمش معدنی بر كره ضرب ايدلدكده
كره‌نك الكتريتی منفی حسيملر ماكنه‌دن اك زياده اوراق
اولان قطعه‌لرينه دفع ايدلديكی الكتريت معدنی دخی ماكنه‌نك
اك زياده نقش بولنان قطعه‌لرده تجمع ايدر اشبو كره ايله
ماكنه ارهسنده بولنان مسافه تماس آز بولندرلمق اوزره
ياقلاشديريلورسه كره‌نك الكتريت معدنيله ماكنه‌نك الكتريت
منفی هوا طبقاسندن مرور ايدرك اتحاد ايلرلر و شراره
حصوله كتورلر و اشبو شراره‌دن صكره ماكنه الكتريتك
بر قسمی ضايع ايدر ايسه‌ده كره بالعكس الكتريت مثبت ايله
مجهول بولنور

الكتريقلی اجسام واسطه‌سيله اجسام جهعه‌ده حاصل
ايدلان حركتك افاده‌سی — (شكل — ۱۳) ده اراءه
اولندينی وجهله اجسام الكتريقه
واسطه‌سيله اجسام جهعه‌ده حركتك
حصولی الكتريقك بالتأثير اوزرينه
مؤسسدر

مثلا الكتريت منفی حاوی جامدن
بر وجوعی اسلك بر تل ايله تعليق (شكل - ۱۳)
ايدلان ب س مرور اوزرينه كوسترلدكده حال طبيعيده
بولنان الكتريقی اساس ايدرك محالی مذكور جوعه‌نك

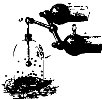
عين اولان نقطه‌سنده تجمع ايدنك كى مساويى دخى اك
اوزاق اولان بر نقطه‌سنه دفع ايدلور ايمدى چوغك
الكتريقى متحمله بوارلرك سطحى اوزرنه ملاصق بولنان
الكتريق معكسى آراسنده بولنان جذب مذكور چوغك
بووارلى اوزرنده بولنان الكتريق منفى آره‌سنده‌كى دفعك
فوقنده بولنمسندن بووارلى حام چوق طرفندن جذب
اولنمسيله مذكور جهته حركت ايدر ايسه بوكا بناءً مذكور
چوغه اولجه منفى الكتريق ايله محمول بولنان بر بووارلق
كوسترلور ايسه جذب اولندينى بالعكس الكتريق ايله
محمول بولنان بر بووارلى ارائه ايدلور ايسه دفع ايدلديكى
كورمسيله متأثرات واسطه‌سيله اجسام اوزرنده متقابلاً حصوله
كلان الكتريقك حسلرى عرض ايچون مذكور اصول اساس
اتخاذ اولنمشدر

ملاحظه — كتاب مقدارى كوچك بر مسافه ايله
عرض ايدلمش عين جنس الكتريق ايله محمول بولنمش اولان
ايكى جسمده بر سك الكتريق ديكرندن زياده بولندرلمحق
اولور ايسه بكديكرى جذب ايتدكلرى كورمك حقيقةً
ملاحظهٔ مهمه‌دن معدوددر عين جنس الكتريق ايله
وفرضا منفى الكتريق ايله محمول بولندريلان حام چوغك
الكتريقى مرور اوزرسك الكتريقندن زياده اولدينى حالده

بربری مواجهه‌سنده مکث ایتدکدن اولدقجه اوزاق برمسافه‌ده بولندیرلدیغی حالده سرور اوزرینك جذب اولندیغی لکن بیلرده بولنان مسافه کفایت مقداری کوچك اولمق اوزره یاقلاشدیرلدیغی حالده بووارلقلر حال طبیعیده بولنان الکتریق بالتأثیر تحلیل ایتمسیله مذکور بووارلقلر بودفعه جذب اولندیغی مشاهده اولنور اسه وسطدن کرك مسامه‌الجنس وکرك مخالف‌الجنس الکتریق ایله محمول بولنان اجسام مواجهه‌سنده بولندیرمه‌ری حرکتلری مشاهده ایتمك ایجاب ایدر اسه ایلر بوناس بوناس بربرینه تقرب ایدرلر اکر بو اصوله دقت ایتمه‌رك بردنبره یاقلاشدیرلور ایسه وتجربه دخی بالفرض عین جنس الکتریق ایله محمول بولنان اجسام ایله اجرا ایدیلور ایسه بربری دفع ایده‌جکلری یرده جذب ایتدکلری کورلور.

الکتریق طولوس — الکتریق جسیمه‌ای تجربه‌لری بردن ساده ایدیلان تجربه‌لر الکتریق بالتأثیر اوزرینه مؤسسدرلر سویله‌که آلتدن برسی الکتریق طولوسی تسمیه اولنان آلت اولوب طولو نظریه‌سی ایضاح ایچون ماردم ایدر (شکل — ١٤) ده کوردیکی وجهله آلت مذکوره معدنی ح طبله‌سی اوزرینه موضوع ب قاوسدن عبارت اولوب قسم علیاسیدن ر اوجی معدنی ن طبله‌سه دکر اوجی

دخی بر حلقه‌سی حاوی معدنی بر بر حوقه کچرلمشدر امدی درون ناقوسه مرور اوردن معمول زنطالم قوارلقلر وضع ایدلدکدنصکره مذکور آلت هر مثی و مجمع الکتریق ایله اتصال ایتدیرلورسه الکتریق قواعدسنه تطبیقاً بر طلقه‌سی طرفندن جذب ودفع اولنملریله اساعی بوقارو حرکت ایتدکلری ارض ایله اتصالده بولنان بر لوحه‌سنه عناصرنده حال طبیعیه

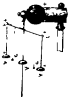


(شکل — ١٤)

کلملریله شکرا بر صفحه‌سی طرفندن جذب اولنملری سببیله اساعی بوقارو حرکت ایتدکلری مشاهده اولنور

اکنجی تجربه الکتریق حمراهی تسمیه اولنان آلت دوب (شکل — ١٥) رحکل وما ر بحو واسطه‌سیله

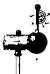
هر قنغی الکتریق آلتلرینك محکلرندن بری اوزرینه تعلیق اولنه‌بیلان معدنی ب ج چبوغندن عبارت اولوب مذکور چبوغك ایکی نهایتلرنده اکه ر ر زنجیر اراسیله تعلیق اولنمش ﻫ ﻫ چاکلری بولندیغی کبی وسطنده دخی ر زنجیر واسطه‌سیله ارض ایله اشتراکی اولان دیگر ح چاکی اولوب ر ایپك خیط واسطه‌سیله ب ج چبوغنه ربط وتثبیت ایدلمشدر هر ایکی چاکك اوزرینه دخی ر ایپك خط واسطه‌سیله ﻫ ﻫ معدنی بووارلقلری تعلیق اولنمشدر ایمدی الکتریق ماکنه‌سنه حرکت ویرلدکده ﻫ ﻫ چاکلری الکترقلنوب ح چاکی ایسه مجرد اولدیغندن حال طبیعیده قالور بو حالده مذکور چاکلر اراسنه ایپك واسطه‌سیله تعلیق ایدیلان ﻫ ﻫ بووارلقلری



بالتأثیر الکترقلنه‌رك ج ج چاکلری طرفندن جذب اولندقلری وبعده عین جنس الکتریق ایله محمول بولندقلرندن دفع ایلدکلری و ح چاکنه تماسلرنده حال طبیعیه‌یه گلملرندن تکرار کومدر چاکلر طرفندن جذب ودفع اولندقلری کورلمکله آلت حرکت ایدرلرکه (شکل — ١٥) مذکور بووارلقلرك ایکی طرفه حرکتلرندن حاصل ایتدکلری

حمرای صدالری اسماع ایدلدیکی واکر مجمع الکتریق زیاده مقدارده الکتریق ایله مشحون بولندریلور ایسه حاکلرك آره‌سنده شراره‌لر صدور ایتدیکی مشاهده اولنور

(هانلی) نك مقیاس الکتریقیسی — (شکل — ١٦) ده



کوریلدیکی وجهله هانلینك مقیاس الکتریقیسی مخصوصاً الکتریق ماکنه‌لرنده ویاخود الکتریق بطاریه‌لرنده مجمع ایدن الکتریقك مقدارینی تعیین ایچون استعمال اولنور مذکور آلت ایسه ماقل ح استوانه‌سندن عبارت اولوب قسم علیاسی فل دیشدن معمول هسابلی نصف دائره (شکل ١٦) شکلنده ح قادرانی وانك مرکزنده‌کی اوجنده مرور ایدن ب بوارلقی حاوی فل دیشدن معمول ونقطهٔ تعلیق اطرافنده متحرك ا ب رقاصی بولنور ایمدی اشبو آلت الکتریق ماکنه‌سنك مجمعلری ا زرنده وضع اولندقده اکر مجمعلرده الکتریق موجود ایسه ا ب رقاصی عمودی وضعدن انحراف ایدرك مقدار الکتریق ایله متناسب اولمق اوزره ر زاویه احداث ایدرك مذکور زاویه‌نك مقداری شدت الکتریقدن عبارت اولور ایسه دخی اولهری تعیین ایدرلر

سی ٤٦

مجس الكتريق وياخود الكتريق نما آلتی — بر جسمك اوزرنده الكتريق موجود اولوب اولمديغنی و بولنديغی حالده نه نوع و جنسدن اولديغنی تحقيق ومعاينه ايچون استعمال اولنان آلتلره تسميه اولنور

مقدمه بيان اولنان رقاص الكتريق نما آلتی دخی همان بو وظيفه‌يی ايفا ايده‌بيلور ايسه‌ده غايت بسيط واولقدر حساس اولمديغندن سائرلرينه مراجعت مجبوريتی حاصل اولمشدر بونك آلتلرك انواعی وار ايسه‌ده الك زياده مستعمل اولانی عادی وياخود آلتون ورقلی الكتريق نما آلتی اولوب بوراده يالكز اندن بحث ايده‌جكدر (شكل — ١٧) ده ارائه اولنديغی وجهله مذكور آلت بر معدنی بر چوقدن عبارت اولوب قسم علياسنده ب بووارلی و قسم سفلاسنده دخی



(شكل – ١٧)

ا آ آلتون ورقلری بولنوب اوزرينه بر مجرد ورق وياخود شمع عسلی سورلمكله مجرد ايدلمش اولان س قاپوسنك آچيقلغندن مرور ايتدرلمشدرك اوراده ربط اولنمشدر قاپوس معدنی بر لوحه اوزرينه وضع اولنوب مذكور لوحه‌ده دخی آلتك حساسيتی تزييد ايچون آلتون ورقلرينك قارشوسنده

معدنی کوچك د د سوملری ایله قابوسك داخلنده‌کی هوانی قوروتمق ایچون طولورور قالسیوم پارچه‌لری موضوعدر اکر آلت حال طبیعیده ایکن ب بوواریله الکتریق حاوی بر جسم تقرب ایتدیریلور ایسه آلتون ورقلرینك تباعد ایتدکلری کورولور فی الحقیقه الکتریق حاوی اولان جسم بوواریله تقرب ایتدرلدکده بالتأثیر الکتریق تحلل ایله مشابهی دفع و مغایری جذب ایده‌جکندن آلتون ورقلر اوزرنده عین جنس الکتریق تجمع ایده‌جکه مذکور ورقلرك آچیلدیغی و بونلر دخی بالتأثیر قارشولرنده بولنان معدنی د د سوملرینك الکتریقلری تحلیل ایتملرندن مغایری جذب ایله دها زیاده آچیلملرینه سبب اولمله آلتك حساسیتك تزییدینی موجب اوله‌جغی سهل قالمز

اکر جسم اوزاقلاشدیریلور ایسه ورقلر دخی تباعددن فارغ اوله‌رق ساقولی وضعیده قالورلر ایسه بو وجهله اجرا ایدیلان تجربه بر جسمك الکتریقلنوب الکتریقلنمدیکنی بلدیردیکی کبی جنسنی دخی تعیین ایدر لکن آلتی اوله جنسی معلوم اولان بر الکتریق ایله الکتریقلندیرمك اقتضا ایدر ایسه بویله ایچون (شکل — ١٨) ده ارائه ایدلدیکی کبی فرضا منفی الکتریق ایله مملو بولنان بر زجاج چوبغی آلتك بوواریله تقرب ایتدرلدیکی حالده ب بوواریله دخی ال ایله

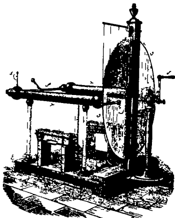
تماسده بولندرلور ایسه بو بر جوغنك و آلتون ورقلرینك بالتأثیر الكتریقلری محلل اجسامه معبری اولان منبع الكتریق بو بووارلی اوورنده محدوب اولدیغی حالده بولندیغی کی معیّن دخی الدن ارضه کیدر و بورماتده و رقلرك وصمعلری شمولی بولور لکن بو بووارلی ایله تماسده


(شکل — ١٨)

بولنمایان ال چکلدکدنصکره رجه جوغی دخی قالدرلور ایسه مذکور ورقلرك منبع الكتریق ایله محمول بولنمدقلرندن طولایی تباعد ایتدکلری کورولور ایسه الكتریقی آلی بو وجهله حسّی معلوم الكتریق ایله قرصا منبع الكتریق ایله الكتر یقلندقدن صکره الكتریقك مماسه‌سی مراد اولنان جسم بواس بواس بو بووارلیه تقلاسدرلدیغی حالده آلتون ورقلرك بربرینه قرب ایتدکلری کورولدیکی حالده منفی بالعکس سا عدلرنده منبع الكتریق ایله محمول بولندیسه دلالت ایدر لکن هر ایکی حالده ده نتیجه‌سی تماماً صحیح و دوغری اوله‌رق قبول ایچلد خطالدر قرصا الكتریقك مماسه‌سی مراد اولنان جسم بووارلیه تقلاسدرلدیغنده ورقلر قرب ایتدکلری و بو تقربه دوام اولندیغنده مذکور ورقلرك دخی

نافلاشدقلری وبهاب بر بره تماس ایتدكلری صده بالتأثیر
جوعك حال طبیعیده بولنان الكتریغك تحلیلی موجب اولمیه
ورقلرك سدده بربرندن ساعد ایدكلری كورولور اسه
بو سببدن الكتریغك مماسه‌سی مراد اولنان جسم سرعتله
بردبره یاقلاشدیرلور ایسه ورقلرك ساعد ایتدكلری كورلمسیله
جسمك الكتریغك جنس و حقیقتی تعیین ایتمكده خطایه
دوچار اولنمش اولور بونكچون الكتریغك جسمك
مماسه‌سی مراد ایدیلان جسم بالكز بكره یاقلاشدیرلدیغی
حالده ساعدی كورلمكله جنسك تعیین اولنه‌جغنه امنیت
ایتمیوب تجربه‌نك عكسی صورتیله یعنی اولا آلت مذكوره الكتریق
ایله مشحون بولندرلمش ایسه بر دفعه‌ده منفی الكتریق ایله
مشحون بولندرددقده عین جسم ایله تجربه‌نك تكرار ادراك
جنسی تعیین ایتمكلك سائرلرینه مرجح اوله‌رق مستعملدر

الكتریق ماكنه‌سی — عادی الكتریق آلتی — ویاخود
(رامسدان) ك ماكنه‌سی ایكی قسمدن مركبدر برنجیسی
ب ب ، ب ب ایكی جنس ناصدقلر ارەسنده دلك اولمیوب و ر
ماتوله‌سی اعانه‌سیله محوری اطرافنده حركت ایتدرلمك اوزره
ه ه جام دائره‌سندن عبارتدر ناصدقلر مشمعدن معمول
اولوب دروبلری قیل ایله مملودر واورولری دخی ذهب مسوی
(مائی كبریت فلای) عارضیله طلا ایدلمشدركه حصوله كله‌جك



(شکل — ۱۹)

الکتریقک واسطه سیله حدث ایدر . اکثریسی جام دائره‌نک قارشوسنده مجرد جامدن درت عدد ایاق اوزرینه موضوع و مجمع مأخوذه ناقل (بشمه اولنور . بو معدنی اسطوانه‌لری بولنوب ایکی طرفلری ص حوعاله وکرو طرفلری دخی آت نعل شکلنده بوکلش (د د) قمعه‌لر ایله مجهز بولنمشدر

قطعه مذکوره جام دائره‌نک ایکی یانلری احاطه ایدیکی کی دائره‌یه متوجه اولان طرفلرنده اوجلری سیوری بر طاقم معدن جوبلر ایله مجهز ایدلمشدر (شکل ۱۹) ده کورلدیکی اوزره جام دائره مرکزی محوری اطرافنده دور ایتدیرلدکده ایلو ایسه یاصدقره دلک و ماس ایدرک دخی سطحیله جام اوزرنده مثبت یاصدقلر اوزرنده ایسه منفی الکتریق حصول ایدر . لکن جامک الکتریقی نعل شکلنده بوکلش اولان قمعه‌لرک آراسندن مرور ایدر ایکن مجمعلرک وماخوذ ناقللرک حال طبیعیه‌ده بولنان الکتریقلری بالتأثیر تحلیل ایدرک مغایری جذب ومساویی دفع ایده‌جکندن اسطوانه‌نک منفی الکتریقی ایله جامک مثبت الکتریقی بالاتحاد حال مرکبه وماخوذ حال طبیعیه کلدیکی کبی مساویی اولان مثبت الکتریقی دخی مجمعلر اوزرینه دفع ایدر . بو حالده مجمعلر اوزرنده مثبت الکتریق مجتمع ایدر . یاصدقلر ایسه

بعده سويلر اغاجسيله وياخود انجذاب حاله لطرأ بر بحر
واسطه‌سيله ارض ايله اسرا حكده بولندرلديدن حار
اولدقلری الكتريق معلری ارضه كتمكله بعده اولورلر
(امسدانلرك ماكنه‌سيله دائما منبع الكتريق استحصال
ايدلور. انده حرلی بعدملات ايله منبع الكتريقك دخی
استحصال ايدلور. سويله‌كه اولا بعددلری ارض ايله
اشتراك بدون بحری حصاردقدن صكره آلتی حامل
بولنان ع ح اسكمله‌سنك آلتنه جامدن وياخود رجه‌دن
مجرد بر وجه وصله ماكنه‌یی كاملاً مجرد ايدلدر. ثانياً
مجملر بر ناقل واسطه‌سيله ارض ايله اشتراك ايتدرلدكده
منبع الكتريق ناقل مذكور واسطه‌سيله طوغريدن طوغريه
ارضه منعطف اسه بعددلر ايله آ د ی حامل بولنان بعده
سولرده بر آكم ايدمكله بعددلره الی تماس ايدرلر كه
اسطوانه‌يه صوقولديغی حالده اوندن ... عن سرارلر
حاصل ايدر

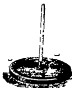
الكتريق ايله مجمل بولنان ماكنه‌لك جدارلره‌سی — جاه
دارمك مياداً دورده مجملر اوررد معاقاً منبع الكتريق
مجمع ايدر اسه‌ده مرور الكتريق عن جسدن بولمسله
تكرار مجملر اوزر بر مشابه الجنس اولدرق مجمع ايده‌جك
اولان الكتريق دفع ايدر اسه بو اصول اوزره مجملر
اوزرنده مجمع اولان الكتريق رحدده واصل اولوركه دائره‌مك

حاوی اولدیغی الکتریقه تماماً مساوی بولنور وحد مذکوره
ه حد العاده و یاخود یاکه‌مك ه اساعی ه تسمیه اولنور
لکن مرور حدی زرده سان ایدیلان خصوصاته دقت
ادراك بر مقدار دها ایلرو کورمك ممکن‌در برنجیسی
تجربه اجرا ایدیلان محلك هواسیله سوملرك وحام دائره
سطحنك قورای بولنمسیله اکنجیسی تصدهلر کودمزدن
معمول و درونلری تارکر فلمسیله مملو بولندقلری کبی حام
دائره‌یه تماس ایدن سطحلری دخی کبریت قلای ه و یاخود
کوکرت عاریله‌طلا ایدلسیله وحام دائره‌نك دورنده اوزرنده
حاصل اولان الکتریق تصدهلردن نعل شکلده بوکولمش
اولان قطعه‌لره کلنجه‌یه قدر هوا ایله تماسده بولنمسندن طولایی
وموضوعه‌حق صامانی سعمی اعمل اکسون دائره‌نك طرفنده
حاصندن بر ربع دائره‌نك کورلمسی ممکن اوله‌سلور

حامل الکتریق – «الکتروفور» حامل الکتریق دوولتانه
طرفندن اتخاذ اولنمش فوق‌العاده ساده بر نوع الکتریق ماکنه
سندن عبارت اولوب ایکی قسمدن مرکبدر

برنجیسی – (شکل ۲۰)ده ارائه اولندیغی کبی صمغدن
و یاخود معدندن بر قالبك دوره‌سه دوکولمش بر رچینه
دائره‌سندن اکنجیسی – صمغدن و یاخود معدندن اوزری
قلای ایله مستور و بر حام صابی حاوی کوچک قطرده بر

اثره‌سندن عبارتدر بو آلت ایله الکتریق استحصال اجل
ایچون رچینه طبقه‌سنك سطحی بر کدی پوستیله شدتله ضرب
ایدیلرك الکترقلندیریلوب بعده اوزرینه علای قابل اولان
بر دائره‌سی وضع ایدیلور بوحالده رچینه اوزرنده حاصل
اولان الکتریق منفی مذکور حصه عبر ناقل بولنمسندن
طولایی اوست طرفنده بولنان بر دائره‌سنه نکه‌ من لکن
مذکور دائره‌نك الکتریق
سیمیسی تحلیل ایله مثبتی آلت
سطحه جذب ومنفیسی دخی
اوست سطحه دفع ایدر واکر
بوحالده بر دائره‌سی یوقارو
قالدیرلمش اولسه درحال طبیعیه
کچمسی حسبیله هیچ بر آثار
مشاهده اولنمز معمافیه دائرهٔ



(شکل — ۲۰)

مذکوره خام صاپندن طوتیلوب یوقارو قالدیرلمدن
اول اوزرینه پارمق ایله طوقونیلیرسه سربست بولنان الکتریق
منفی ارضه انتشار ایدرلدکدنصکره ال چکیلوب دائره
دخی رفع ایدیلور ایسه (شکل — ۲۱) ده کورلدیکی وجهله
مرّم دائره‌سی الکتریق مثبت ایله مشحول اولدیغی بولنورکه برکره
الی بو دائره‌یه تقرب ایدرور ایسه الکتریق ماکینه‌سنده

اولدیغی کبی بر سراره احتیاج اندر. دائره رحه طبقه‌سنده اووروسه تکرار وصع وال اله عماس اندیلوب حکلدکدنصکره سه دائرهٔ مذکوره رفع اندیله حل اولنه بکدن بر سراره احد اولور. والحاصل هوا



(سکل ۲۱)

ماس اولدیغی حالده بوامدول اوروره معاقباً بر حوق مدت سراره‌لر استحصال اتمکلک ممکن اولور. اسبو آلت اکثریا کیمیاخانه‌لرده بعض اجسامی احاد استدرملک اجون استعمال اولنور.

الکتریق تکاثف آلت مکثفه. تکاثف اسلوب اساسه‌سی (سکل - ۲۲) ده حامدی مجرد بر آدی اتاقه سله مجرد اندیلان معدنی لوحه‌یی آلوب بر قل واسطه‌سیله فرضا مثبت الکتریق حاصل اندن بر منبع الکترقیته‌سیله اتصالده بولندرلور ایسه لوحه مذکوره‌نك دخی الکترقلندیکی کورولور. فقط حدالعامه‌سی



تجاوز اندمرمیمی قابل اوورونده واقع (سکل — ۲۲) م جرسك الکترقلنان لوحه اله منبع الکتریق طرفندن کورمس اولدیغی دفع اری موازنت النجه‌ه دکس الکترقلنوب

امدن ایلرو الکترقلنمدرمق ممکن اولەمز ایسە بوحدە
حدالعادە تسمیه اولنمشدی (شکل — ٢٣) دە اولدیغی کبی اگر ا
لوحەسنك مواجهەسنه کندوسنه مشابه وارضله اتصالی بولنان
دیکر بر ب لوحەسی وضع ایدیلور ایسه ا نك حال طبیعیده



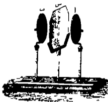
(شکل — ٢٣)

بولنان الکتریغی بالتأثیر تحلیل ایدرك
لوحەنك وجه داخلیسندە منفی ا
لوحەسنه متوجه اولان نوعنده الکتریغی
مغنطیس مجذوب بر حالده بولندیغی کبی
منفی دخی وجه خارجیسندە بولنمق
اوزره مدفوع بولندیغندن اورادن دخی
بر زنجیری ایله ارضه کیدر ایمدی بو
زماندە منفی الکتریق حاوی بولنان ب لوحەسنك الکتریق
مغنطیسك تأثیریله ا لوحەسنك اوزرنده بولنان الکتریغی مثبتك
نوعی و قسمی تعدیل ایدەرك لوحهٔ مذکوره اوزرنده
ب لوحەسنه متوجه اولان سطحنده زیاده مقدارده الکتریق
تجمع ایتمسنی موجب اولور و ثانیاً ا لوحەسی اوزرنه
کورنمیان الکتریق موجود ایسه ... لوحەسی اوزرینه
یکدن بر مقدار مثبت الکتریق مرور ایدەبلور و بو تأثیر
ب لوحەسی اوزرنده بولنان الکتریق معلول حدیدن
و بالخصوص ماکنه الکتریقلی ا لوحەسی اوزرینه ضم اولنمسندن

ح زنجیری واسطه‌سیله ارض ایله اتصال ایتدیرلمش اولان ب
لوحه‌سی اوزرنده منفی صنف الکتریق ایله اتصالده بولنان
لوحه اوزرنده‌کیدن زیاده مقدارده الکتریغك تجمع ایتدیکی
کوریلور یاخود تعبیر دیکر ایله ا لوحه‌سنك وصف الکتریغه
سی ب لوحه‌سنك مواجهه‌سنده بولندیغی حالده بالکز بولندیغی
حالده کیدن زیاده ایسه ا لوحه‌سنه صنف الکتریغنك سدسنه
مساوی عین مقدارده الکتریق ایله مشحون بولندیغی ایچون
بالکز بولندیغی حالدن زیاده مقدارده الکتریق تجمع ایدر
ملك اصحاب ایده‌جکی افاده‌سیله دخی بیان اولنه بیلور
اشبو تکاثفك اصول اساسیه‌سی الکتریق بالتأثیر اوزرینه
مؤسس اولدیغی آشکاردر اصول مذکور بالتجربه دخی
تحقیق و تصدیق ایدیله بیلور مثلا مقدمه ذکر و بیان ایدیلان
اصول موجبنجه ا و ب لوحه‌لری الکتریق ایله مشحون بولندر.
دها صکره ماکنه ایله اتصالده بولنان ا لوحه‌سنك اتصالاتی
قطع اولنوب ب لوحه‌سی دخی اورادن آییرلدقدن صوکره تجربه
سطحیه حاوی اولدیغی الکتریق مقدالماسه عین تجربه ب
لوحه‌سنه مراجعت ایتدیکمزه دخی اجرا اولندقده بونجی
تجربه‌ده لوحه‌نك اوزرنده زیاده مقدارده الکتریق بولندیغی
مشاهده اولنمغله تصدیق اولنور ذکر و بیانده بولندیغمز
آلت ۱۷۶۰ سنه‌سنده داپینوس طرفندن تصور اولنمشدر

آلت مذكوره‌ده آلت مكثفه ديديكمز كی لوحه ايله اتصالده بولنان لوحه‌يه دخی «لوحه مجتمعه» و ارض ايله اتصالده بولنان لوحه‌يه ايسه «لوحهٔ مكثفه» اطلاق اولنور

جام لوحه‌لی آلت مكثفه — ا و ب لوحه‌لری بر برينه حلقه‌دن حلقه‌يه تقرب ايتديريلرك تجربه تكرار ايدلمك اولور ايسه «لوحه مجتمعه» اوزرنده الكتريغك زياده مقدارده



(شكل ٢٤)

تكاثف ايتديكی مشاهده كوروليلور لكن مذكور لوحه‌لر اوزرلرنده تراكم ايدن و مقدار الحس بولنان الكتريقلر اثر حدتلری بيلرنده بولنان غير ناقل هوا طبقاتندن مرور ايده‌جك درجه‌ده بر برينه تقرب ايتديريلور ايسه تكاثف ايله بالاتحاد بر شراره حصوله كلور بوسببدن (شكل — ٢٤)ده

کورلدیکی اوزره ب ا لوحه‌لری ارەسنه اوزری صمغ عربیدن زوری ایله طلا ایدلمش جام بر لوحه‌سی وضع ایتمکلک دها زیاده فائده‌یی جامعدر زیرا بوراده لوحه‌لر اوزرلرنده مجمع ایدن الکتریقلرک آثر جذبلری لوحه‌نک مقاومتنه غلبه ایده‌جک حده واصل اولمسیله لوحه‌یی دلرك سرایتمك حصولنه مانع اوله‌بیلور بوده زیاده‌سیله مشکلدر. مکثفه‌لری بو اصول اوزره الکتریق ایله مشحون بولندردقدنصکره لوحه‌لری بکدیکریدن بعد ایتمکزین



ارض و منبع الکتریقی ایله اولان اشتراکلری قطع ایدلمش اولسه بالاده بیان ایدلان قاعده موجبنجه (شکل — ٢٥) ده اولدیغی کبی یالکز ا لوحه‌سنده‌کی رقاص الکتریقی ساعد اولوب ب لوحه‌سنده‌کی رقاص (شکل ٢٥) الکتریقسز اسه شاقولی وضعیتی محافظه ایتدیکی مشاهده اولنور فقط لوحه‌لر بکدیکریدن بعد ایدلمش اولسه رقاص الکتریقلرک انکسنده ساعد ایدر حونکه بو زمان لوحه‌لر اوزرنده‌کی الکتریق حر بر حالده دکلدر بوسبیدن لوحه‌لر اوزرنده مجمع ایدن الکتریقک نه مقدار اولدیغی دخی رقاصلرک ساعدلریله تعیین اولنه‌بیلور

آلت مكنه‌نك صورت محله‌سى — و مكنه‌نك محله‌سى ايكى وجهه‌سى اجرا اولنور برى ديگرى آستدر (شكل — ٢٦) ده ارائه ايدلان مكنه اصولى وجهه‌سى الكتريق ايله محمول بولندرلدقدنصكره مذكور آلتك صنع الكتريقى وارض ايله اولان اشتراكى قطع ايدلور ايسه صنع الكتريق ايله اشتراكى اولان ا لوحه‌سنك اوزرنده الكتريق مثبتك بر مقدارى سربست اوله‌رق بولنه‌جغى كى زمين ايله اشتراكى اولان ب لوحه‌سنده دخى كاملاً حين بر حالده منفى



بولنه‌جغى مدهيدر اشبو كشف آلت مكنه‌نك لوحه‌لرى اوزرينه و ج ايدلان آ و ب رقاص الكتروسقوبلرندن آ رقاصنك لوحه‌دن ساعد و ب رقاصنك ايسه اصلا انحراف ايتمدوكى سابقه وصفده قالمسندن اكلاشيلور آلت بو حالده ايكن ا لوحه‌سنه تماس (شكل ٢٦) ايديله‌جك اولنه كوجك بر شراره حاصل اولور او زمانده دخى آ رقاصى زوال ايدوب ب رقاصى درحال ب لوحه‌سندن ساعد ايدر بو صورتده ب لوحه‌سنده اولان الكتريق منفك برقسمى سربست اولوب ا لوحه‌سنده اولان الكتريق كاملاً حين قالور اگر بر دها ب لوحه‌سنه تماس ايديله‌جك

اولسه بر رصاص سقوط ایدوب آ رقاصك تكرار صعود
ایتدیکی ولوحه‌لره بو صورتله متناوباً تماس ایلدیکه هر
دفعه‌سنده عین آثار واقع اولدیغی مشاهده اولنور اسبو
تماسده لوحه‌لر اوزرنده الكتریقك بر قسمی حال طبیعیه
کلوب آلت کاملاً تخلیه اولنجه‌یه قدر سدملری کیدکجه ناقص
ایدر و بواصولده اجرا اولنان تخلیه‌یه تخلیه متعاقبه نسمیه
اولنور انکجی ایسه مکثفه‌نك الكتریغی [redacted]
بر آنده حال طبیعیه ارجاعدن عبارتدر
بوده محرك نسمیه اولنان آلتله اجرا اولنور
مذکور آلت مجرد ایکی صاپله مجهز برمحدن
معمول واوجلری بر یووارلق ایله منتهی
معوس ن ح ن ب قولدن مرکب اولوب
مذکور قولار برکارکی آچلوب قپانه‌جق
صورتده بربرینه منتشه واسطه‌سیله ربط
ایدلمشدر اسبو آلتی استعمال ایده‌رك تخلیه (شکل — ۲۷)
مراد اولندقده (شکل — ۲۷) ده کورلدیکی وجهله ن ب
قولنك اوجی اولا اوزرنده حال منفیده الكتریق موجود
بر لوحه‌سنه تماس ودیکر ن ح قولیجی مقابلنده بولنان ا
لوحه‌سنه نواس یواش تقریب ایدلدکده لوحه‌لرك محمول
بولندقلری مغایر الكتریقلر بر آنده اتحاد ایتملریله شدید بر

صراره حصوله کلور واکر محرك استعمال اولنه‌حق رده و شخص الیه لوحه‌لردن بری اووروسه ودیکریله دخی معامل لوحه‌یه تماس ایده‌جك اولسه آنك وجودی معابرالحس اولان الکتریقك اتحادسه واسطه اولمله کندوسنده سدید و صارصلمه حس ایدر.

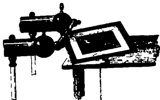
بوقارووده کوسترلان الکتریق عما آلتی الکتریقك ضعف اولان احامل الکتریقی لاجله ارائه ایدمه‌حکمدن‌بوکی احامدمکه الکتریقك تعیین‌حقنده (وولتا) نك مکمله‌لی الکتریق عاسی استعمال اولنور مذکور آلتك آلتون ورقلی الکتریق‌عادن فرقی دوکه برسه (شکل — ۲۸)ده کورولدیکی وجهله بوقارووه کلان سطحی عومه‌لانه وریسنه طلا اندلس معدنی بر لوحه اله محرد



(شکل — ۲۸)

صاتی حاوی عن صورته محرد ادنلان دیکر بر لوحه قوللاسلور اشبو آلته مرقی بر جسمك الکتریقی معاسه احمك اقتصا ایتدیکی حالده اولا لوحه‌لر شکلده کورلدیکی وجهله محرد سطحلری برسه عاس احمك اوزره تطبیق والکتریق

مقابله اولنه‌جق جسم اساغیکی لوحه‌یه ال ایله ویا دیگر بر مائع ایله طوقوندیرلوب لوحه‌یی ارض ایله برمدت اتصاله بولندیردیغمزده لوحه‌لر بر آلت مکثفه وظیفه‌سنی اجرا ایدرک اساغیکی لوحه‌ده جسمک الکتریقیته مساوی الکتریق حاصل اولور بوندن ارض وجسمک اتصالاتی بر آنده قطع ایتدکدنصکره اوست لوحه‌یی قالدیردیغمزده ورقه‌لر ساعده الکتریغک موجودیتی؟



(شکل — ۲۹)

اکلاسلور اسمیله بومکثفه واسطه‌سیله وولتا یاپمش اولدیغی تجربه‌سنده عادی الکتریق ایله ۲۵ درجه ساعده حاصل ایدن الکتریقلمش بر جسمک مذکور مکثفه‌ده ۱۲۰ مثل دها زیاده یعنی ۳۰ درجه انحراف حاصل ایتدیکنی مشاهده ایتمشدر سراره حاصل ایتدیکی لوحه — (شکل — ۲۹) ده ارائه

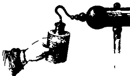
اولندیغی وجهله سراره حاصل ایدمکی • فراقلن • لوحه‌سی معدملری ارائه ایدیلان مکنه‌لره مسانه اولوب بونده معدنی لوحه‌لرك برسه جام لوحه اوروسه مانسدرلمش فلای ورقلری قائم اولمسدر اسو فلای ورقلردمری کوچك وسطحك مجردمجه لوحه اوورمده بولنان معدنی ا حلقه‌سیله اتصالده بولندرلمسدر مذکور آلت سکلده ارائه اولندیغی کبی مجمع الکترفه اتصالده بولندیرو الکتریق ایله املا ایدلدیکی حالده جام لوحه‌نك



سطح فوقانیسده مثبت وارض ایله اسرا کده بولنان سطح تحتانیسده منفی الکتریق جمع ایمسیله الی فلای ورقنه تماس ایدرك ذاتك مکنمه‌لرده اولدیغی کبی بر رعسه حس ایده‌جکی ویورعسه سیله مذکور لوحه‌نك سطحنه وضع ایدیلان اجسام ماقلمنك برابر الله احدی قابل اوله‌مه‌جغی (سکل — ٣٠) مدمهیدر

سی ٤٩ لاید سیسه‌سی - کرله مستعمل اولان مکنه‌لردن بری اولوب اتحاد اولندیغی سهرك اسمیله یاد اولنور (سکل — ٣٠) ده کوستریلدیکی وجهله مذکور آلت ص س کبی اکثره برشیشه‌دن عبارت اولوب قسم خارجیسی بوعارسه عن بر محله قدر • حصهٔ خارجی • نسمیه اولنان ب بَ فلای ورقله قسم

داخلیسی دخی « حقه‌نك داخل » نسمیه اولنان (آ آلتون یاخود سیماب ویا قلای ورقه‌سیله مملودر . شیشه‌نك اصری قابلان مطارك وسطندن معدنی بر چوق کورلمدرك اسامی طرفی شیشه‌نك حائی اولدیغی ورقلرك اورمسنه مطوس اولوب شیشه‌دن خروج قلان اوج دخی حشکل کی اکری و رطوبارلای دوکه ایله منتهیدر

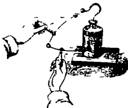


(شکل — ۳۱)

اشو شیشه‌ی الکتریق ایله طولدرمق ایچون (شکل — ۳۱) حقه‌نك خارجی ال ایله طوتولوب منبع الکتریق حاصل ایدن بر منبعه تماس ویا قرب ایتدرلدکده حقه‌نك داخلیسی منبع وخارجیسی منفی اوله‌رق الکترقلنور

اشبو شیشه‌نك طرفانی مکشفه آتلرینك عیندر . چونکه حقه‌نك داخلیسی جمع الکتریق ایله اتصالده بولنان لوحه

برسه وحفیظه خارجیسی دخی لوحهٔ مکثفه مماسنه قائمدر شیشهٔ مذکوره مکثفه‌لرده اولدیغی کبی بر محرك واسطه‌سیله (شکل — ٣٢) بر آنده وبا حفظهٔ خارجی وداخلیسنه مساوتاً ماس ایدیلهرك تدریجاً تحلیه ایدیله‌بیلور تحلیهٔ آنیه بر نوعی شراره اکرچه آنی کاملاً تحلیه ایده‌مز وکا سنه



(شکل — ٣٢)

ایسه مکثفه‌لرده اولدیغی کبی حفیظه‌لری اوزرینه براکم ایدن الکترقلرك بر قسمی شیشه‌نك وجهلرینه ملاصق اوله‌رق بولنمقدر اشو کیفیت حفیظه‌لری متحرك بر لاسد شیشه‌سی واسطه‌سیله بالتجربه اثبات ایدیله‌بیلور شویله‌که (شکل — ٣٣) حفظهٔ داخلیسی ا حفیظه خارجیسی ب مثللو معدندن معمول

ایکی قابك اراسنه آخر بر کنیش جامدن بر قاب وضع ایدلمشدر
بو آلت عادی بر لایند شیشه‌سی کبی طولدیرلدقدنصکره بر بردن
آیریلوب شکلده کورلدیکی وجهله مجرد بر حامل اوزرینه وضع
اولندقده آ ب حقه‌لردن هیچ بر الکتریق آثاری اظهار
ایلمدیکی بالتجربه مشاهده اولنور لکن مذکور قابلر
ایله تکرار لایند شیشه‌سی تشکیل ایدلدکدنصکره بر محرك

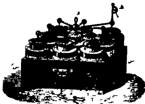


(شکل — ۳۳)

واسطه‌سیله تخلیه عملیاتك اجراسنده اولدقجه شدیدلی بر شراره‌نك
کورلمسی تکاثف ایدن اولان الکتریغك زیاده بر مقداری
جامك سطحلرینه ملاصق اوله‌رق قالدیغنه دلیل کافیدر

الکتریق بطاریه‌سی - الکتریق بطاریه‌سی بر جامده
بولنان لایند شیشه‌لرینك اتحادندن عبارت اولوب کافه‌سنك
حقه داخله‌لری معدنی بر چوبوقله حقهٔ خارجه‌لری

دخی بر سیمدن مشکل عمری سر ایدن فلای ورقه تماس
ایدر ایسه بر معدنی ا مضمحله اتصالده بولنمش اولسهدر
(شکل ۳٤) اشبو شیشهلرك آغزی عایق کیمش اولوب
بعده حفظهٔ داخلهسی تشکیل ایدن آلتون وقا سیاهملی
لوحهلری ربحه بر فلای ورق مانند ارتباط بولنه‌لك



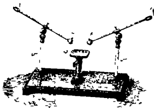
(شکل ۳٤)

آغزی سر ایدن مصارل وسطندن مرور ایدن معدنی
حبوی مسهم اولوب اسافی طرفدی بر زنجیر واسطهسیله
ایچه معدنی بر اله مسیدرکه حفظه داخلهدن عبارت اولان
فلای ورقهسیله اتصالدهدر الکتریق تطارهسیله حصوله
کوردیکی امار بر لاسد سیسهسیله حصوله کوردیکی

آثارك عيني فقط عائد سببدر . مذكور صفحه‌يى طولدرمق ايچون صفحۀ داخله‌لرى مجمع الكتريقه اشراك ايدیلوب صفحۀ خارجه‌لرى دخى صندقك كوكنه مربوط اولان بر زنجير واسطه‌سيله ارض ايله اشراك ايديلور . بو آلتك مجهول اولديغى الكتريق دخى رسمى اوزرنده موضوع بولنان مماس الكتريق واسطه‌سيله تعيين ايدیلور . محله ايچونده‌كى بر محرك واسطه‌سيله صفيحۀ خارجه‌لرى صفحۀ داخله‌لريله اشراك ايتدرمك كافيدر . لكن بو عمليه‌ده محركى اولا صفيحۀ خارجيه‌يه ثانياً داخليه‌كى صفحه‌يه تماس ايتدرمك اولادر .

الكتريقك تأثيراتى — محله الكتريقده حاصل اولان آثار آثار حكميه ، آثار كيمويه ، آثار فيزيولوژيه ناميله اوچ قسمه منقسمدر . آثار حكميه ، معادنك اريمه‌سى ويا محرق لمعان ويرمسى ، استربوفك ياقلمسى ، استعمال عاديلرى صرفنده اسباطى آز اولان جسملرك ياريلمسى ودلنمسى مثللو احوال ميخانيكيه وضيا وحرارتدن عبارتدر . معادنك تأثيرات الكتريقيه ايله دوباى بالتجربه اراءه ايتمك ايچون (شكل — ٣٥) محرك عمومى تعبير اولنان آلت استعمال اولنور . بوآلتده س س مجرد جام ستونلريله اوزرلرنده افقى ومتحرك ا د آ ر معدنى چوبقلردن عبارت اولوب بر رسه

متوجه اولان اوجلری د و دَ طوپوزلری ایله ودیکر اوجلری
دخی بر ا آ حلقه‌لریله منتهیدر ، مذکور حقولری حامل
بولنان عمودی المقارك ارەسنده بر سهپا اوزرنه مربوط
کوجك بر طبله‌سی واردرکه الکتریقك تأثیرنه عرض ایدیله‌جك
اولان جسملر مذکور طبله ایله بر نه وضع ایدیلور عرضا
سالف العرض طبله اوزرنه کوجك وبا سوك جمده



(شکل — ٣٥)

بولنان بر تحته پارجه‌سی وضع ایدیلوب الکتریق بطاریه‌سنك
قطبه‌لرندن بری ا حلقه‌سیله دیکری دخی آ حلقه‌سیله
اتصال ایتدریله‌جك اولور ایسه صاعقه‌نك اغاج کووده‌لری
طوروب پارچه‌لدیغی کبی بوراده بولندریلان تحته پارچه‌سنك
دخی پارلدیغی مشاهده اولنور

دومان ويا بخاری مماسه اولنه‌جق معدن ايكه يل حالنده اخذ ايدلوب ايكی اوجی (شكل — ٣٦) ارائه ايدلديكی وجهله ا ب آ ب معدنی جوقلرينك طوبورلرينه ربط ايدلور و بو جوقلردن برينك حلقه‌سی الكتريق ماكينه‌سنك حفيظه خارجيه‌سنه وديكرينده حفيظهٔ داخليه‌سنه ايصال ايدلورلوب سيدن الكتريقه نظراً ملك قطرينه حسبه كوره انصدی صالندی ايرديكی وبا بخار حالنه

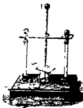


(شكل ٣٦)

كچديكی كورلمكله اثبات ايدلمش اولور لعاب روحی استعمال ايچون دخی كوجك بر قاب استعمال ايدلرك ومعدنك تجربه‌سی تكرار ايدرك ممكن اولور

الكتريقك آثار ميخانيكيه‌سی — تأثيرات مذكوره‌يی ارائه ايتمك ايچون دخی (شكل — ٣٧)ده كوستريلديكی كبی (حام دلی) تعبير اولنان بر آلت استعمال اولنور كه جام ايله بر سهامه تاب علمش عمودی ا ، ب كبی معدنی ايكی جوقدن عبارت اولوب

مذكور چوبوقلرك سوری اوجلری آراسنه افقی اولەرق
مقوه ویا جامدن س لوحه‌سی وضع ایدیلور بعده ب جسمی
ر محور واسطه‌سیله لایدن شیشه‌سی و یاخود الكتریق
بطاریه‌سنك حقه خارجیه‌سی فوقانی چوبوغك یوقارو طرفنده
واقع ا دوكمه‌سی دخی حقه داخلیسنه اتصال ایتدیریلور



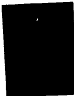
(شكل — ٣٧)

اوحالده سرارەمك ماتریله لوحه مذكوره‌نك دلندیكی مشاهده
اولنور

الكتریقك ماتراب صاعقه‌سی — ماتراب مذكوره‌یی
مشاهده ایتمك ایچون (سراره حاصل ایدیجی بورو) و (سراره
حاصل ایدیجی لوحه) لر استعمال ایدیلور

سویله که (شکل — ٣٨ - ٣٩) ده ارائه اندیکی
وجهله ا ب بورویسك وما ب د لوحه‌سنك اوورسنه
وما حط ممدوح استقامتنده بر طاقم صفحات معدنیه
فاصله‌لی ضبط طابت هیچ اوله‌رق ماسیحرلمشدر
شکل اتخشدر مذکور بورینك و یاخود
لوحه‌نك ایکی نهایتنده بولنان دوکمه‌لردن بریسی
ارض ایله دیکری ده رحم الکتریق ایله اتصال
ایدیرلدکده هر محلده الکترقده فاصله‌لی اوله‌رق
اجماله ایدلمش اولان خلای و بولرسك اوالرده
معاقباً شرارلر حاصل
اولدیغی کورولور





الکتریقك خلاده
ویاخود مختلف غازلر
دروننده تحلیه‌سی —
الکتریقك غازلر
درونده تحلیه‌سنده
حاصل ایلدیکی ضیای

(شکل — ٣٨) (شکل — ٣٩)

مطالعه ایچون دخی (شکل — ٤٠) ده کوستریلدیکی
(بیضه الکتریق) تعبیر اولنان بیضوی شکلنده بر شیشه
فانوسك درونده بری نحاسی دیکری موقعی اولمق اوزره

اوجلری ایکی کوجک کره ایله منتهی معدنی ایکی جبوقدن متشکل آلت استعمال اولنور آلتی حامل بولنان آناوموصلعلی اعمال اولندقدن مخلّه الهوائک طلمبه‌سی اوروسه وهمان‌توب مدالتحلیه مذکور جبوقلر بر بطاریه‌نك قطبلرینه اسراك



ایدرلدکده کوچك کرهلر آراسنده

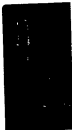
شراره‌لر حاصل اولدیغی واملرك لمعانلری طاب کورل و آجق مور رنکده بر سیمه شکلنده اولدیغی مشاهده اولنور

کفات درجه‌ده طولندرلمش اولان بر آلت الکتریقیه ایله اسراك اولان برجسم ناقل قرب ایدرلدیکی اولور ایسه بر شراره استحصال ایدیلورکه شکل ولمعانی مسافه‌یه کوره مختلف ایدر مسافه مذکوره جزئی ایسه شراره مستقیم و اوج درب ساقمیروه

(شکل — ٤٠)

قریب ایسه معوج اولور دها زیاده مسافه‌لرده اطاح دالی مثللو شعبه‌لره آیرلمش باخود اوروبحل آجق سکلنده طاغلمش ولمعانی غیر منتظم بر حالده اولور هواسز محلده شراره‌نك لمعانی درجهٔ مخلّه نسبتنده ناقص ایدر

تجربه ساحه‌سی خامض قاربون ایله اجرا ایدیلور ایسه ساض و پارلاق و اکر مولد الماء ایله اجرا ایدیلور ایسه قرمزیمراق بر رنک ایله ملون شراره‌لر و الحاصل مختلف غازلر حمده تجربه اجرا ایدیلور ایسه مختلف رنکده شراره‌لر حاصل اولدیغی کورولور حلای مطلقدن الکتریقک مرور ایتدیکی بر چوق تجربه‌لرده وبالخصوص (غوسوب) تجربه‌سنده کورولمشدر


(شکل — ٤١)

(شکل — ٤١) بارو میره‌لرك تجربه حالی‌لرنده مختلف‌وموعده سلمسی بر صابك حصولی ایسه محل مذکورده حیوه بخارسك بولنمسندن نشئت ایدر الکتریقك تأثیراتی کمیه‌سی مولد الما ایله مولد الحموضه غلور ایله مولد الماء مخلوطی معادر ماسه‌ده مخلوط بولنان غازلر بسیطه‌لی اتحادلرسه الکتریق شراره کافیدر

مولد الماء ایله مولد الحموضه‌نك شراره الکتریقیه‌نك تأثیریله اتحادلرندن صو حاصل اولوب مذکور صویك دخی شراره‌نك سبب حراری مناسبتله سرعتله تبخر ایده‌رك

زیاده‌سیله مستعد اولدیغی اسباب ایچون کیمیاخانه‌لرده (اودیو-
مترو) تعبیر اولنان آلت استعمال اولندیغی کبی حکمت
درسخانه‌لرنده دخی (وولتامترو) آلتی قوللانلمقده‌در

وولتا طاسی‌سی — (شکل - ٤٢) ده کوریلدیکی وجهله
آغزی طار شیشه‌دن وياخود زجاجدن معمول اسطوانه شکلنده
کوچوك ا قابدن عبارت اولوب بو قابك آلت طرفندن



افقی اوله‌رق طوریده بر قبضه‌سی اولوب
بونك دوروسنه جامدن کوچك بر بورو
کچورلمشدر

وبو بورونك دروسنه ایکی طرفی
بر کوچك د د بووارلقلریله منتهی
معدنی بر چوق امرار ایتدرلمش
وچوغك داخلنده‌کی د اوچی قابك
قعرینه متوجه جدارینه غایت قریب
بر مسافه‌ده ایصال قلنمشدر بو آلت



(شکل — ٤٢)

ایکی حجم مولدالماء بر حجم مولدالحموضه یاخود هوا ایله بر
بر مقدار مولدالماء طولدیرلوب آغزی بر مطار ایله سد
ایدلدکدنصکره ال ایله طوتیله‌رق بر اوجی مجمع الکهربائیه
عاس ایتدرلدکده آغزینه قادلمش اولان مطارك طاسه صداسی
کبی شدید بر کورولتو ایله آتلدیغی کورولور

تأثيرات فسفورەسی — بركسه زجاج اياقلى اسكمله اوزرينه چيقەرق اوزن ايله اسراك قطع اولنمش اولديغى حالده منبع الكتريقيه مماسده بولنسه اول كمسه بالذات مجمل بر قسمى حكمسه كچەرك الكتريقلنور بو حالده وجودينك هرطرفندن واكرها نورى ، فولاقى ، حكەسى كى سورى عظلرندن شرارەلر احداث ايدبلور بو غريبه كيجه دهى اجرا اولنوب منبع الكتريق دهى قوتلى اولەجق اولور ايسه اول كمسەنك صاچلرينك قللرينك اوجلرندن دهى اولەرق الكتريقك خروج ايتديكى دهى كورولور

مبحث مقناطيس

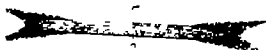
مقناطيس طبيعى — وصنعى مواد مقناطيسيه — مقناطيس طبيعى ويا حجر مقناطيس ديو قوفال فروه شكل كى احساه ممدسهى حدب احمل خاصەسى حائز بولنان جسم حديد طبيعيه دينور اشبو جذب خاصەسنه مقناطيسيت نامى ويرلديكى كى برمقناطيس ايله جذب اولنان اجسامه دهى مواد مقناطيسيه نامى ويرلور [*]

[*] مقناطيس طبيعى تسميه اولنمسك اسانى جسم حديدك اك اول ارمنه قديمده (ماغنەزى) ونوكوىكى كوبده (مصسا) نامله معروف اولان ماالتده كشف اولنمسدن ايلك مذكورەنك اسميه نسبته (ماغنەزى) مواخراً بالتقريب (مقناطيس) نامى تحتنده صول اولنمشدر

کمناحه حص مقناطیس نامیله معروف اولان اسو رکه
I eo اسا ی وضع اولنور

صو ورلس حلك حوق وما لوحـه‌ده ر مقناطیس اله
دلك اولندقده اوده مقناطیس خاصه‌سی احد ادر و بو صورتله
حصوله کلان مقناطیسه مقناطیس صنعی نامی ویرلور

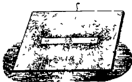
قطب مقناطیس — دمیر اکنتیسه ر مقناطیس حوعی
تماس اسدرلدکده حوعلق هرایکی اوحده (سکل — ٤٣)ده
کوسـرلدیکی وجهله دمیر اکیبلرینك بوضع اسدیکی و م ق
وسطه عرب اسدکه دمیر اکنتیسدن اثر اولمدیی کوریلور
مرکز جذب کی کورسان ب ب نقطه‌لرینه قطب نقطه‌لری
و م ق خطنه خط سطرف نامی ویرلور



(سکل — ٣)

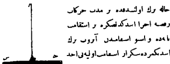
طلب مقاطیس — سطحه وضع اولنان احساملك
حرکتنه مانع اولمه‌حق وجهله حلالی ر معوا هرقی ب بَ
مطلو مقناطیس حوعی اووره وضع اولندقدنصکره ر الك
واسطه‌سیله دمیر اکنتیسی دوکولدکده (سکل ٤٤) ده
کوسـرلدیکی وجهله ب بَ قطبلریدن حصمی اووره مساعد
ر طاقم خطوط اسقامتده مجمع اسدیکی وخط سطرف اوسته
دوس دمیر اکنیلرك اوراده قالدیی ومذکور خط اطرافده

حطوط مساعدهٔ مذکوره بر منحنی تشکیل ایده‌جك وجهله بکدیکرینه تقرب ایدیکی کوریلور اشبو بوسکله طیف مقناطیسی تسمیه اولنور



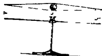
(شکل — ٤٤)

ارضك مقناطیس اوزرینه تأثیری ایکی قطبك مربی — بر اسلاك اعانه‌سیله افقی بولنمق اوزره مقناطیس حوتی (شکل — ٤٥) ده کوستریلدیکی وجهله تعلیق اولنوب حل



حاله برك اولنه‌جقده بر مدت حرکات رقصیه اجرا ایده‌جکلمکره بر استقامت مادده واسو استقامتدن آیروب برك ایدیلکمرده تکرار استقامت اولیه‌یی احذ ایدرك موازنه‌ده طورور استقامت مذکور (شکل — ٤٥) اشبو همان شمال جنوب استقامتنه منطبقدر ایمدی شمال

جهته موجه اولان قطبی جنوبه موجه اولمق اوزره جنوبی
استقامت اوله‌رق وضع ایدلمکده‌در که بو موارده بولنمور
بر نصف دائره رسم ایدلدکدنصکره عین استقامتده موارده
بولنمسندن هر ایکی قطبده مقناطیسلک بر جنسدن اولدیغی
آکلاشیلور. بونلری بربرندن تفریق ایتمك ایچون قطبلردن
برینه شمالی دیکرینه جنوبی نامی ویریلور



(شکل — ٤٦)

نصف‌النهار مقناطیسی — بر سطح افقی داخلنده متحرک
بولنان بر مقناطیس قطبلری وصل ایدن خطك استقامتی
دها بر صورتده تعیین ایتمك ایچون معین شکلده بر لوحه
مقناطیسیه‌نك (شکل — ٤٦) ده کورلدیکی وجهله بر مرکز
ثقلندن بر محوره استناد ایدن وارهٔ مقناطیسیه تعبیر اولنان
آلت استعمال اولنور. اشبو آلتك شکله نظراً قطبلر ینی
وصل ایدن خط ارهمك اوجلری بینی وصل ایدن خط مستقیمه
منطبقدر. بو واسطه ایله تعیین اولنان اقطاب مقناطیسیه

استقامت نصف‌النهار مقناطیسی نامیله معروف اولوب مواضع مختلفه‌ده نصف‌النهار جغرافی ایله مختلف زاویه‌لر تشکیل ایدر وصفاً مطلق اوله‌رق بولنور

ایکی مقناطیس قطبلرینك تأثیرات متقابله‌سی — (شکل-٤٧) ده کورلدیکی وجهله محور واسطه‌سیله بر ابره مقناطیسه‌نك a قطب شمالیسیله b قطب جنوبیسی ویر مقناطیس



(شکل — ٤٧)

جنوبینك a سی قطب شمالی وجنوبیسی اولدیغنی فرض ایدهلم اکر a قطبه جنوبی a قطبی جهتندن یاقلاشدیرلورسه یکدیکرندن تباعد ایدیکی وبالعکس b جهتندن یاقلاشدیرلورسه یکدیکرینی جذب ایدیکی کورلکده الکترقده اولدیغی کبی عین اسمده اولان قطبلرك یکدیکرینی دفع ایدیکی ومخالف اسمده بولنانلرك جذب ایدکلری استنتاج اولنور بوندن شکلده کوستردیکی وجهله بر ماصه اوزرینه موضوع هرهنکی بر مقناطیس جنوبی اوزرینه دیکر بر ابرهٔ مقناطیسه وضع اولندقده ابرهٔ

مقناطیسه‌لك احد امده‌کی اسهامی جوعك اسهامته موازی وضع ورجهده‌بولنان قطبلری نکنك استحالی بولنه‌جغی دیمکدر اسه . محور اطرافنده بر نسبتده حرکت ایدن بر مقناطیس جوعك روحه ماؤا سار اولسان مجرده‌ده اولدیغی کبی بر اسهامی مایه احمد احمیی کرهٔ ارض داخلنده مذکور جوعك اسهامته موازی‌مجد ومقناطیسك موجودیته حمل اولور . بووجهله تصور اولنان مقناطیسه مقناطیس ارضی نامی ویرلدیکی کبی سماله موجه بولنان اوجنه قطب سمالی جنوبه موجه اولان اوجنه قطب جنوبی وبوسمندن اره مقناطیسه‌لك قطبلری اك عکسی اسملر ایله تسمیه‌اولنور.

بر مقناطیسك محی تأثیرنده دمیرل موقتاً مقناطیسلندیکی .. ملتأثیر مقناطیس اسحصالی . جانبی اوفق‌بردمیر جوعی دمیر اکلیسه ماؤلاسه‌برلدقده هیچ بر اثر اظهار اتمدیکی حالده (شکل ٤٨) ده کوریلدیکی اوزره اك ملقو بر مقناطیس جوعك قطب جنوبیسه هنی وضع اولندقده‌سکره اوورسه بر مقدار دمیر اکلیسی دوکولدکده هنی مقناطیس جوعی آماری‌اظهار اسدیکی وقطبلری معنی براره مقناطیسه ایله مماسه اولندقده

امطیسه هنی بولنان

مطیسده‌که قطب آ

مطیسه‌دکه قطبك (شکل ٤٨)

عکسی اولەرق تشکل اسدیکی مشاهده اولور . اب جوعی

آبَ چوغندن اوزاقلاشدیریلورسه دمیر چوغنك خاصهٔ مقناطیسیه‌سی غائب اولدیغی واو آنده اوجلرینه مجذوب بولنان دمیر ایکنه‌لرك آیریلدیغی کوریلور

ایمدی (شکل — ٤٩) ده کوریلدیکی وجهله اب مثللو ر مقناطیس چوغنه آبَ مثللو کوچوك خالص دمیر چوغی یاقلاشدیریلدقده ب قطعه‌سنده ا قطعه‌سندکی قطبك مغایری ر

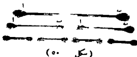


(شکل — ٤٩)

قطب تشکل ایده‌جکدر یکدیکری جذب ایلیه‌رك اب چوغنه یکاره بولنمسه و بو تجربه دیکر آبَ الخ چوغلر ایله تکرار ایدلدکده عین آثارك ظهورینه سبب اولور معهذا چوغلرك عددی زیاد ایدلدکجه اخذ ایده‌جکلری مقناطیسیت ناقص اولدیغی جهتله کاملاً غائب اولور ایسه دمیر ایکنه‌لریك ر مقناطیس چوغی اطرافنده یوقاریده کوستریلدیکی وجهله تجمع ایتمسی بوندندر

عین تجربه‌یی اجسام سائره ایله اجرا ایتدیکمزده تأثیر مقناطیسی حادثه‌سی واقعا دمیرده آنی اوله‌رق مشاهده اولنور ایسه‌ده مقناطیسیت کسب ایدن دیکر جسملرك کافه‌سنده بو تأثیر دفعةً وقوعه کلیر وحکمی زائل اولوجق اجسام مذکوره‌ده همان حال

طبیعیه رجوع ایدەمز سکز صو ویرلمش چلیکی مقناطیسلمك ایچون اولدقجه اوزون برمدت تأثیرنده بولندرمق اقتضا ایدر تکی مقناطیس رفع اولندیغی حالده مذکور چلیك چوغلی درحال مقناطیسی ضایع ایتدیکیده کورولور ایسه چلیکده مشاهده اولنان شو خاصه‌یه نیکرك بالتأثیر مقناطیسیتی استحصال ویکرك ابقاده خصوصنده کوستریکده اولدیغی معاوضه (قوه جبریه) تسمیه اولنور چلیك نقدر صولاغمش ایسه قوه جبریه‌سی اوقدر زیاده بولنور خالص دمیرده قوه جبریه مفقود ایسه‌ده اوررسه چکیچ ایله اورمق واخود بورمق صورتیله برمقدار قوه جبریه اعطا اولنه‌بیلور



(شکل ٥٠)

بو آنه قدر بیان اولنان موادن استدلال اولنه‌جغی وجهله نظراً هر مقناطیس ایکی اوجلرنده تأثیر اجرا ایدر بر قوتی حائز بولنه‌جغندن بکدیکرندن فرقی نه بر مقناطیسده بالکز بر قطب بولندرمق احتمالی ممکن اولەمه‌جغنی اظهار ایدر وبالحقیقه بر مقناطیس چوغی (شکل — ٥٠) ده کوریلدیکی وجهله

ا قطب جنوبیسله ب قطب شمالیسی مماس اولدیغی حالده ا ب
آ ب مقلوبو ایکی قسمه منقسم اولدقده به ا و ب قطعه‌لرنده
اسکی قطبلر تشکل ایدرسه‌ده ا ب قطعه‌لرنده مخالف قطبلر
تشکل ایدرك ایکی مقناطیس جنوبی حالده کندیکاری و بونلردن
هربری ده اکثر قسمه منقسم اولدقده عین آثارك حصوله
کلدیکی کورلور فقط مقناطیس براده ایدلکده قطبلرده‌کی
سبب شاخص ایدر ایسه بو تجربه‌لر مقناطیسیت آثاری
ایضاح ایچون سابق ایدیله‌جك نظریه‌یی تشکیله مدار بر فرضیه‌نك
قبولی ایجاب ایدر

مقناطیسیتك ماهیتی حقنده‌کی فرض — مقناطیس آثاری
ایضاح ایچون الکتریق بالسکونده سابق اولدیغی کبی اجسام
مقناطیسیه‌ده دخی سیال جنوبی و سیال شمالی نامیله ایکی سیالك
موجودیتی و بو سیاللردن مخالف اسمده بولنانلری حاوی
اولان اجسامك یکدیکری جذب و عین اسمده‌کیلری حاوی
اولان اجسامك یکدیکری دفع ایتدیکی قبول ایتمکدن
عبارتدر بو فرضیه‌یه کوره حال طبیعیده اولان نمی آثار
مقناطیسیه‌یی ارائه ایتمیان اجسام مقناطیسیه‌نك هر برنده ایشبو
ایکی سیال مساوی مقدار بولنور والکتریق بالتأثیرده اولدیغی
کبی مقناطیس اولان بر جسمه هر برنده حاوی اولدیغی ایکی
سیال تحلل ایدرك بروجه بالا بیان اولنان تجربه‌لرده اولدیغی
کبی مقناطیسیت آثاری ارائه ایتملرینه سبب اولور

انحراف ، ومیل مغناطیس — یوقاروده موجودی قبول ایدیلان ارض مغناطیسیتك نقطهٔ استنادیه دلائل احسان ومرکز ثقلندن استناد ایدن بر ابرهٔ مغناطیسیه‌یه اولان تأثیری واسطه‌سیله نصف‌النهار مغناطیس استقامتنك تعیینی ممکن اولدیغی بیان اولنمش ایدی فقط شروط مذکوره‌نك بالعمل اجراسی قابل اولمدیغندن اشاغیده بیان اولنه‌جق نظریه‌یه کوره استعمالات حقیقیه بعض اولور شویله‌که (شکل — ٥١) ده کورلدیکی وجهله م ن محور شاقولیسی



(شکل — ٥١)

اوزرنده بر سطح افقیده متحرك ا ب جوغك کمال تعمق و استقامتده بولندیغی فرض ایده‌لم نصف‌النهار مغناطیس استقامتنه مذکور جوغی وضع ایجکه ساعی بولنان مغناطیس ارضیك تأثیری یکدیکرینه موازی ر ر مطلوب حصه تشکیل

ایدر ایکی موجب کی ملاحظه اوله‌بیله‌جکندن بونلردن هر بری ، بری شاقولی دیکری افقی و ق، ه ه مثلا ایکی موجه محلل ایدرکه شاقولی اولانلری محور تعلیقه اولان ضیق واقعی اولانلری ایسه یکدیکرینه موازی ومساوی اولدقلری کی مختلف جهتده اجرای تأثیر ایتدکلرندن مغناطیس حوقه‌سنك محوری اطرافنده دوری ویوجهله قطبلری نصف‌النهار مغناطیسیه منطبق اوله‌رق موازنده بولنمسی ایجاب ایدر بو حالده موازنده بولنان وبوسرابط ایله تعلیق اولنان بر مغناطیس حوقه‌نك قطبلری وصل ایدن خط نصف‌النهار مغناطیسیه منطبق اولور بر محلده انحراف مغناطیسی دیو نصف‌النهار مغناطیسینك نصف‌النهار جغرافی ایله حاصل ایتدیکی زاویه‌یه مصطلحه‌در وبو انحراف بولندیغی جهته نظراً شرقی ویا غربی نامنی اخذ ایدر مجره‌یی محور شاقولیه مستند اولان بر حقه ایله اجرا ایده‌جکمز ره نصف‌النهار مغناطیسیدن مرور ور سطح شاقولی داخلنده حرکت ایدن بر مغناطیسه تطبیق ایدرسه‌ك بودفعه افقی قوتلرك محوره ضیق وشاقولی قوتلر ایسه مغناطیسك حرکتی موجب اوله‌جقدن قطبلرینی وصل ایدن خطك اخذ ایدیکی اسقاطی مغناطیس ارضی استقامتنه موازی اولمله خط مذکورك افق ایله حاصل ایتدیکی زاویه اوبحلده میل مغناطیسی نامنه ماد اولنورکه اشبو ایکی نظری نتیجه‌سی اوله‌رق بوصله

تعیین اولنان آلت مذاهه کورلمشدر مذکور آثار ذکر ساحلرده ، حرفته وسمنده واستقامت ماسه اقتضا ایدرن بالجمله عملیات هندسه‌ده استعمال اولنور [٥]

انحراف زاویه‌سی زمان ومکان اعتباریله تحول ایدر وبو تحول ایلک اول اوروپاده کشف اولنمشدر

حتی لوندره ١٦٥٧ سنه‌سنه کلنجه‌یه قدر انحراف زاویه‌سی شرقی اولهرق بولندیغی و سنه مذکوره‌ده صفره منحصر اولدیغی بولنمشدر بوسنه‌دن اعتباراً ١٨١٥ سنه‌سنه دکین غربی اولهرق تمادی ایتمش آندنصکره که ناقصه باشلامش اولدیغی تجاربله بولنمشدر

درسعادتده ١٨٩٣ سنهٔ میلادیه‌سنده اجرا اولنان تجربه‌ده انحراف مقناطیس غربی ٣٫٣ بولنمش ومقدار تحول ٥ دن عبارت بولندیغی استنباط قلنمشدر

میل زاویه‌سی خط استوا قربنده صفره مساوی اولدیغندن بورالرده زمان افقی روصنده بولنور قطبلر ومیل افقی بولندیغی قطبلر تماماً خط استوا اوزرنده اولمیوب اکا قریب معوج و منحنی بشکل ایدرکه خط مذکوره خط استوای مقناطیسی

---

[٥] فجر شمالی ، حرکت ارض ، انقطاعات برکانیه وبالخصوص ارضک مقناطیسیتک حوارته اسباب ایدن صاعقه کبی بعض آثار طبیعیه‌نک تأثیر مقناطیس ابرهلرینک استقامت اصلیه‌لرینک دکیشمه‌سنه باعث اولدیغی کبی صاعقه‌نک اساسی ابره مقناطیس قطبلرینک تبدله و بعضاً کلیاً ضایعهٔ مقناطیسیتک صاعقه بادی اولور

دیلور خط استوای مقناطیسك شمال جهتنده اره‌مك قطب جنوبیسی وبالعکس جنوب جهتنده قطب شمالیسی سطح ارضه میل ایدر ارضك قطبلردن هرهانکسنه قرب ایدیلورایسه ایدلسون اره‌مك میل زاویه‌سی آرتمرق اسماعی اسماعی شاقولی‌یه مقارب سدا ایدیکی که هرانکی نصف کره‌مك بر نقطه‌سی واردرکه اورده ابره تمامیله شاقولی بر وضعیت آلور

انحراف مقناطیس ومیل مقناطیس زاویه‌لرینك بر موضعده عوامل سنویه‌سندن نشئه ایده‌مکولات یومیه حرکه‌سی بولندیغی کبی شوائب شمسیه وشفق شمالی کبی حادثات الکتریقیه ایله‌ده آنی وجه بصرانه دوچار اولدیغی مؤخراً کورلمشدر

مقناطیس اعمالی — یوقاروده بیان اولنان تجربه‌لرله صو ویرلمش چلیکك قوهٔ جاذبه‌سی دیکر اجسام مقناطیسه‌یه نسبتله زیاده اولدیغندن بر مقناطیس تحت تأثیرنده بولندقده مقناطیس اوله‌جنی ومقناطیسك خاصه‌سی مدت مدیده محافظه ایده‌جکی بیان ایدلمش ایدی ایسه چلیك

ب ت ا

(شکل ٥٢)

بو خاصه‌سندن بالاستفاده مختلف اصوللرده صنعی مقناطیس اعمال اولنمقده‌در

(١) تماس منفصل اصولی اوزره مقناطیس اعمال ایتمك ایچون (شکل — ٥٢) ده کورلدیکی وجهله ا ب مطلوب بر مقناطیس جنوبیله مقناطیس حالنه ارجاعی مطلوب اولان

آ ب حلیك حنوبی بر مدت تماسده بولندردقدن صکره آرمق کفاب ایدر

(۲) تماس بسیط اصولی ایله مقناطیس اعمال ایتمك ایچون (شکل ۵۳) ده کوردیکی وجهله ا ب میلو بر حلیك حنوبه هر میی بر قطبی تماس ایتمك اوزره ا میلو بر مقناطیس اوق ایله اراءه اولنان استقامتده و یا دیکر جهتده فقط هر زمان عین اوجدن باشلامق و دیکر اوجده آیرمق اوزره دلك ایتمك کفاب ایدر حونکه شکلده فرض اولندیغی اوزره ا قطعه‌سی قطب حنوبی‌ی تشکیل ایدیکه و آ قطعه‌سندن باشلاندیغنه نظراً ا قطعه‌سنك تماس ایتدیکی



حزو فردلردن هر برینك مقدار قطبی مذکور قطعه‌یه متوجه بولنه‌جق جهتله ح آ ح ب میلو بالتأثیر ایکی

(شکل ۵۳)

مقناطیس حنوبی حالنه کچه‌جکی اولجه بالتجربه اراءه اولندیغندن حنوبك ب قطعه‌سنه وصولنده قطب حنوبیسی آ قطب شمالیسی ب قطعه‌سنده اوله‌جق اوزره آ ب حنوبك مقناطیس حالنه کچه‌جکی مشهوددر وبودلك کیفیتی عین شرائط ایله بر قاچ دفعه‌لر تکرار اولنه‌رق مقناطیسیت استکمال درجه‌سنه ترسید ایدیلور فقط عدد دلکك زیاده‌سی مقناطیسك زیادی نظری اوله‌رق تصور اولنه‌بیلورسه‌ده تجربه بوکمسك

ممکن اولمدیغی ویر حلقه حول علی احداث ایدهجك مقناطیس ایچون حال اشباع تعیین اولنان بر حد معین بولندیغنی اراءه ایدیککدن حد مذکوره وصول ایدلدکدنصکره اجرا اولنان دلککدن هیچ برفائده حاصل اولمهجغی مدهیدر

اسه بو اصول واسطهسیله طولیجی آز بولنان اره‌لرمقناطیس حالنه افراغ اولنور فقط بونلرده برخط مستقیم تشکیل ایدهجك برده بردن زیاده نسکل ایدر

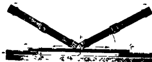


(شکل — ٥٤)

(٣) تماس مضاعف اصولی — بوقاروده بیان اولنان تماس بسیطك عین نتائجی حصول ایدرسهده عملیاتك بر سیچون عرض وطولقلری زیاده اولان مقناطیس چوبقلری مقناطیس ایتمك خصوصنده استعمال اولنورکه اوده مقناطیس حالنه افراغی مطلوب اولان بر چوبقلك چوبقلری (شکل ٥٤) ده کورلدیکی وجهله بربری مقابل وضع و ترتیب اولندقدنصکره

يكديكرندن و ماقوره ايله مربوط اولنان ومسمار قطعه‌لری برجهتده بولنان ايكی مقناطيس چوبغك عينی جهته اولمق اوزره مذكور مربع چوبقلر اوزرنده برقاچ كره دلك ايتدرلمسندن عبارتدر [٥]

(٤) دوهامل طرفندن اجرا ايدلان تماس مضاعف بالتعريب اصولی — بوقاروده بيان اولنان ديگر اصوللرده‌كی



(شكل ٥٥)

محوری بر طرف ايدلكدن ٥ مليمتره‌دن دون محدب بولنان لوحه‌لری وبوصله ابره‌لری مقناطيس حالنه افراغ ايچون مرجح اوله‌رق استعمال اولنور (شكل — ٥٥ اده

[٥] استحصال اولنه‌جق مقناطيسيتك حال اعظمنده سريع بر صورتده حصولی ايچون اكرسله مقناطيسی اعمال اولنه‌جق چوبغك اوجلری مماس قطبلری بر بسه موجه ايكی مقناطيسه استناد ايتدرلوركه بوصكره قائماً موضوع بولنان چوبقلرده ١٥ ويا ٢ درجه ميل حاصل ايده‌جك وكندی طرفنده بولنان مقناطيس چوبغك عينی اسمده بولنان قطبی مقناطيس حالنه افراغ اولنه‌جق چوبغك ماسده بولنه‌جق وجهله وضع وترتيب اوله‌رق عينی جهتنده دلك ايدلور

کورلدیکی وجهله مقناطیس اعمالی مطلوب اولان م م جوهری معار قصلری نکدیکرینه متوجه + – کی ایکی مقناطیس جوهره استناد ایدرلرکدنصکره جوهرلرك ب وسطنه قطبلری بر رسلك محاذی ... فقط بولندیغی جهتدهکی مقناطیس قطبك عینی ا ای سرطانه ۲۵ ویا ۳۰ درجه میلنده ایکی مقناطیس جوهری اطبق ایدملهرك هرایکیسی اوقلر ایله اراءه اولنان جهتده آیره‌رق دلك ایمکدن و بو عملیاتی م مقصد ... مالامو اور ... بر قاچ دفعه تکرار ایلمکدن عبارتدر بوراده عین نظریاتله قطبلر مسند بولندیغی مقناطیس قطبلرینك محاذی اوله‌رق تشکل ایدر

حال اشباع د جهتده بر جسمه مقناطیسیت القا ایدلك – بدل حرارتك مقناطیسیت اوزرینه اولان تأثیراتی بوقاروده بیان اولنان اصوللردن بری واسطه‌سیله بر حلمك جوهره مقناطیسیت خاصه‌سی ویریله‌جك اولور ایسه حلکده کسب مقناطیسیت اخون ... بر استعداد کوریلور فقط حلکده مقناطیسیتلشمکه اولان بو استعداد تدریجاً ... ادراك بر زیاده کلورکه اندن زیاده مقناطیسیت کسب ایتمی مستحیل اولور ایسه بوحاله حال اشباع دیرلر مؤخراً درجهٔ حرارتك حرثی تحولی حلیکك مقناطیسیت مکتسبه‌سی اوزرنده حس اولنور درجه‌ده تبدلات حصوله کتورسه‌ده بو تبدلات

موجوددر بو جهتله حرارتك تزایدیله حدیدك مقناطیسیتی آزالور یوددیله بالکلیه غائب اولور فقط حرارت تام قالدقده قوهٔ مقناطیسیه‌ده تام قالور بالعکس حدیدك قرمزی درجهٔ حرارته کتورلورسه بو حالده حدیدك خواص مقناطیسیه‌سی دکشور وصعوددن صکره ارتق حدیدکده خواص مقناطیسیه کورلمز [٥]

ارض واسطه‌سیله مقناطیسیت اعطاسی — ارضده‌کی قوهٔ مقناطیسیه غایت بیوك بر مابر مقناطیس کبی اجرای تأثیر ایدیکندن ارض واسطه‌سیله‌ده مقناطیسیت اعطاسی ممکندر بوخصوص تجربه ایله مثبتدر بردمیر پارچه‌سی ارهٔ مقناطیسیه استقامتنده بر مدت ترك ایدیله‌جك اولورسه مقناطیسلندیکی کورلور ومذکور چوبوغك براوجی قطب شمالی‌یه دیکراوجی ده قطب جنوبی‌یه نائل خواص مقناطیسیه‌یی کسب ایدر اکر دمیر چوبوغی حال اولسنك عکسی بر حالده نعنی شمالدکی اوجی جنوب طرفنه کتوریله‌جك اولورسه قطبلرده دکشور واکر دمیر چوبوق نصف‌النهار مقناطیسی‌یه عمود بر وضعده

[٥] بوساق دمیرکی اجزای افرادی بیننده قوهٔ ارساطیسی آزاولان اجسام حرارته معروض بولندقده صکره اجسام مقناطیسه‌نك قوهٔ جاذبه‌سنه مطاوعت ایده‌کلری بتون حدت اولندقلری (بونه) کشف ایتمشدر بودرجهٔ حرارت اجسامك نوعنه کوره دکشور نیکل ایچون ٣٤ دمیر قرمزی درجهٔ حرارته ، بوبالت مصدق ایسه مقناطیس طرفندن جذب ایدلملك ایچون غایت بیوك درجهٔ حرارته محتاجدر

بولندیرلورسه مقناطیسیت کسب ایتمز اولمغله خواص مقناطیسیه‌یی حائز ایسه آنیده غائب ایدر

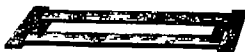
بونك کبی بر دمیر چوق اره مقناطیسیه موادی بر صورتده موضوع اولدیغی حالده چکیچ واسطه‌سیله دوکیله‌جك اولورسه مکتسب مقناطیسیتی غائب ایدر

دمیر طللردن تشکیل حدمه‌لرده عین وجهله تاثیرات ارضیه‌یه موضوع اولدیغی حالده مقناطیسلشدیکی کوریلور اکر مذکور طللر دوکولمش اولورسه مقناطیسیت مکتسبه‌لری سوردکلی اولور بونك کبی برحلقك چوق وصعب معلومه‌ده قوسله‌رق ، دقت ومراقبه ایله ده طاقت مقناطیسیه‌یی ترسید ایدیلورسه خواص مقناطیسیه‌سی بر چوق زمان محافظه ایدر

صورت استعماللری سبیله مصاعفاً دقت ونظافتده بولنان اکه حکیم کبی آلاتك آثار مقناطیسیه کوسترمسی یوقاروده ذکر اولنان حالاتك برینه تابع اولدقلرندن ایلری کلدیکنه حکم ایدلیلیدر

مقناطیسلرك محافظه‌سی — محافظه وتماس — یوقاروده‌کی ذکر اولنان خصوصاتدن مقناطیسلرك حاصه‌لری غائب ایتمامك ایچون بر طاقم تدابیره محتاج اولدقلری اکلاشلمشدر حتی بر مقناطیسك کیفما اتفق بر صورتده موضوع اولدیغی

فرض ایده‌لم کرك کرۀ ارضك وکرك دیکر مجاور مقناطیسلرك حادثۀ متقابله‌لرندن طولایی مذکور مقناطیسك سالهٔ مقنا طیسیه‌سنك بدل اسماسی اتمسی ملحوظدر . بو جهتله مقناطیسیتی غیب ایده‌بیلور



بو حالك وقوعنه کلمسی ایچون اکثریا

(شکل - ٥٦)

محافظه ایده‌جك مقناطیسلر برینك قطب شمالیسی دیکرینك قطب جنوبیسنه کلك اوزره ایکیسر ایکیسر قوطولره وضع ایدیلوب و (شکل - ٥٦) ده کورلدیکی اوزره مذکور مقنا- طیسلری بربرندن تفریق ایتمك اوزره ارالرینه اخشاب بر پارچه قوندقدن کی ایکی نهایتلرینه تماس دیلان اب ، آب ملقو بر دمیر پارچه‌سی علاوه اولنور مقناطیسلرك تأثیرله دمیر مقناطیسلنور ومتقابلاً تأثیرات مقناطیسه‌نك محافظه‌سنه خدمت ایدر . بو عینی مقصد ایله (شکل - ٥٧) ده نعل شکلندکی مقناطیسلرك تأثیراتی محافظه ایتمك



(شکل - ٥٧)

اووره قطبلرسه ج مقلو ر دمر پارچه‌سی قونور (شکل — ٥٨) ده کوستریلدیکی وجهله ر مقناطیس طبیعی‌یی محافظه ایچون (محفظه) دیلان ن نَ کبی ایکی دمر پارچه‌سی ایله طبیعی مقناطیس احاطه ایدیلور مذکور ایکی پارچه دمر ناقر ر حلقه ایله مقناطیسه اتصالی ایدیلور



ب ا اوجلری مقناطیس قطب مقناطیسی‌یی تشکیل ایدرلر مذکور قطبلره محافظه تسمیه اولنان ج مقلو دیکر ر دمر پارچه‌سی دها تطبیق ایدیلورک ساکن محافظه اولنمسنه عبرت اولنور

محافظه سالی ایچون مقناطیسلره دائمی هوردده ر علی نقلی اجمک موجب فائده اولدیغی ها کوستریلمکده‌در الیٰ سکرمی سکلده کورلدیکی اوورده محافظه قطعه‌سنه آلته ر قاب تعلیق (شکل — ٥٨) ایدلشدر وقاه کوندن کونه مقداری زاید ایدجک وجهله اوران قومری مقناطیسک قابلیت مقناطیسه‌سنک زیادسه موفق اولنور

اوران مرورمنی زدن ره تزیید احمامیلیدر دروا رکره

تماس پارچه‌سی آیریلەجق اولورسه مقناطیس ویره‌مامیری اولەرق اولکی حالنده قالور بوسببدن علیک موقتاً برادی اجتناب ایدر (رامس) اصولنده‌کی مقناطیسیت ساله مقناطیسه اوورسه ایدیکی تجربات ودقیقات عمیقه صحت‌سی اولمی اوره



(شکل — ٥٩)

(ژامس) بالکلیه نشقه برصورتده قوتلی مقناطیس احراعه موفق اولمشدر بو طاتم حلب لوحه‌لر آروجه مقناطیسلنمشد ریلور مؤخراً برلشدریلوب هنت مجموعه‌سنه استلال شکل فرما (شکل — ٥٩) ده اولدیغی کبی آ ب ملق کبی بر شکل ویریلور خارجده بولنان ل ل لوحه‌لرسه (ا ب) محفظه‌لری برروده واسطه‌سیله ربط ایدیلور وو محافظه ب ب تماس اورتکلر ایله قوه ایدیلور داخلده‌کی دیکر لوحه‌لر ایسه کندی السته‌لری حسبیله بالطبع (ا ب) محفظه‌لرسه اوجلریله تماس ایدرلر بواصولده‌کی مقناطیسلر کندی وزنلرینک اون آلتی مثلی آغرلغنده اشیایی جذب ایدرک قوه مقناطیسیه‌لری تأثیرنده طوتارلر [*]

[*] الکتریق جریانلری واسطه‌سیله دخی مقناطیس احصال ایتمک ممکن ایسه‌ده بوخصوصه دائر اصولک ذکری اصول الکتریقی تحرکی محله تعکره دها مناسب اوله‌جغی وارد خاطر اولمغله مذکور آتیده یازلشدر)

الكتريق محرك — پيل الكتريق — غلوانى جريانى — بولوساده تشريح حواجه‌سى بولنان غلوانيك ۱۷۷٤ تاريخنده اجرا ايلديكى تجربه‌نك نتيجه‌سى الكتريق متحركك كشفنه سبب اولمشدر غلوانى تجربه‌سى سوصورله اجرا اولنمشدر سوله‌كه جور اولدرلمش بر قورباغه‌نك عمود فقرانسنه ناحيه قطنيه‌سى جهتندن كسه‌رك ايكى قسمه آيروب وقسم سفلاسى الدرق درنى صوبلر ويورمالده ناحيه قطنيه‌ى آرقه اياقلريله بركشدرن ايكى عددساس سكر كوردولوركه عمود فقراتك طرفنده بولنور بعده (شكل ٦۰) ده كورلديكى وجهله ع قطعه‌سنده بركشدرلمش و ماو قسمله‌ر بوساقلمدن مركب ، ع ، ر سكلنده مداوك اسديكى قوس معدنيك راوجى مذكور سيكرلر ايله اتصال و ديكر اوجنده بحاوسكرلر ايله تماسده بولندرلسده مذكور قورباغه حالى كى بحاعك حرك اسديكى وبو تماس تكرار اولندقجه حركاتى بنى (قصلكده) تكرار اسديكى مشاهده اتمشدر [*]

[*] غلوانى بو تجربه‌ى طوغريدن طوغرى‌يه اجرا ايله تاقلمامش بلكه ديكر تجربه‌لرى اثناسنده بر موقف رصورده تصوص كسه موفق اولمشدر

بعض قورباغه‌لرك اطراف سفلیه‌سى بوكارده سويلنديكى كبى احضار ايدرك قورباغه بر نحاس چنكل واسطه‌سيله تجارسو كسدن دمر پالقونه آصلمش ايدى بودن غلوانيك مقصدى بولطوفك حيار عصبى وعضى اوزرينه اولان تأثيراتى كورمك ايدى اسظارى خلافنه اوله‌رق هواده هيچ بر طوط اولمديغى حالده قورباغه‌نك اطراف سفليه سنده بعض اختلاجات عصبيه كوردى بواختلاجات روزكارك تأثيريله قورباغه دمر پارمقلقه طوقوندقچه تكرار ايد

حالبوکه مذکور حیوانک وجودندن رسالهٔ الکتریقه‌نک مروری عین قطعاتک حصوله سبب اولمغله غلوانی وجود حیوانک بر لاید شیشه‌سنه مشابه اولدیغی وحیوانک اعصای داخله‌سی لاید شیشه‌سنک جهت داخله‌سی اعصای خارجه‌سی جهت خارجه‌سی تشکیل ایدیکی وحیوانده الکتریق حیوانی تسمیه ایدیکی مختلف الجنس ایکی مایعک موجود اولدیغی قبوله مجبور ایمشدر بو حال ایسه نفس الامره تماماً مطابقدر قورباغه‌نک اعصای داخله‌سی خارجه‌سیله اشتراک ایدرن قوس معدنی ورادده بالکتر محرکلک جذبی اجرا ایمش اولور بو مختلف الجنس الکتریقک واسطهٔ اتصالی مقامنه قائم اولمشدر


(شکل — ٦٠)

وولتانک تجربه ونظریه‌سی — (پاوی‌ده) معلم وولتا وولتا غلوانیک ماالذکر تجربه‌سنی تکرار ایدی قورباغه‌نک اعصای داخله وخارجه‌سنه واسطهٔ اتصال اولان قوس معدنی یالکز بر معدن ایله یاپلدیغی حالده عضلات عصبیه‌نک دها آز ومختلف معدندن اولدیغی صورتده دها چوق

اولدیغی رأی العین مشاهده ایتمشدر بو قطره‌ی استحصال ایتدی

(مختلف معدنلرک یکدیگرله تماسندن بر قوهٔ محرکه منبعه‌سی اولدقلری ایکی مخالف سیال الکتریقی حصوله گلمکده‌در)

حتی وولتانک فکرینه کوره غالوانینک تجربه‌سنده مشهود اولان الکتریق بر سیالهٔ حیوانی اولمیوب ملکه ع عضله‌سنده مشترک اولان نحاس ویوسا معدنلرینک مذکور نقطه‌ده بر قوهٔ محرکه حصوله کتورمرک مختلف الجنس الکتریق حاصل ایتمسندن ایلرو گلمکده اولدیغی وبو وجهله نحاس ویوسا معدنلری حامل اولدقلری الکتریغی کوسترمک مائل اولان وجودیله اشتراک ایدرد یکندن مجرد و استرال میحه‌سی قلصات عضله‌یی وجوده کتوردیکی قبول ایتمشدر

بو وولتانک فکرینه کوره قوسی مذکورک کوسترمک وجودیله اتصالی قطع اولنجه مقدار سالیه یکدیگریله بوارن ایتمکده یکدن اتصال ایدرلرحل اولورسه تکرار علمایه میدان ویرمکده‌در بوندن نسقه الکتریق حصولیچون همه حال ایکی معدنک یکدیگریله تماس ایتمسی لازمگلمز بلکه مختلف الجنس ایکی جسمک تماس ایتمسی بر قوهٔ محرکهٔ الکتریقه حصولنه باعث اوله‌بیلور بوصورتله بیان مطالعه

ایدن وولتا غلوانی طرفندن ادعا اولنان سیال الکتریقی حیوانی‌یی
رده قالشمشدر

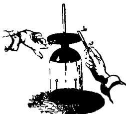
غلوانی تجربه‌سنده ضفدعك بالدیرندن قطع نظر ایدرك
یالکز اعصاب قطنیه‌نك اقسام عضلیه ایله اشتراکی اوزره‌سیله
الکتریق وساطتیله اختلاجات عضلیه حصولی کوسترمشدر

وولتانك فکرنجه ایکی مختلف الجنس عضله‌نك یکدیکریله
تماسی الکتریق حصوله کتورمکده‌در ایشو تماس نظریه‌سنه قارشی
غلوانی مقاوماً اعتراضاتده بولندیغندن بالمقابله وولتا دخی اثبات
مدعا ایچون برچوق تجربه‌لر یاپدی

وولتا اثبات مدعا ایچون آتیده‌کی تجاربی اجرا ایلدی بر
الکتروسقوپ آلدی (شکل — ٦١) ده کورلدیکی کبی
آلتك اوست طرفنده‌کی اوجنده باقردن مدور بر لوحه آلتك
اوزرینه عین حجمده دیکر بر توتیا لوحه‌سی دها وضع ایتدی
اولا مذکور ایکی لوحه‌یی ناقل اولان بر باقر تل ایله اشتراك
ایتدردی صکره اشتراکی قطع ایتدی بو حالده الکتروسقوپ
الکتریقله مملو بر حاله کلدی الکتروسقوپك الکتریقی منفی
و آلتك اوزرنده‌کی توتیا لوحه‌سنك ایسه مثبت بولندی بو
خصوصی مؤید دها چوق تجربه‌لر اجرا ایلدی اثرلرنده یرده
سویلدن عبارتدر

(١) بری توتیادن دیکری باقردن ایکی حبوی یکدیکریله

توتملدقدنصکره توتمق چوبغك یوبیا طرفندن ال ایله طوتیلوب دیکر اوجنه نحاس ماقر نهایتنده الکتروسقوپك لوحه‌سی موقابلسنه و دیکر ال ایله ده لوحه‌یه تماسنه تماس اولنمله آلت ارض ایله اشتراك ایتدیرلوب تماس ارضله اولان اشتراك قطع آلتك لوحه‌لرنده یکدیکرندن هریی ایدیلورایسه



(شکل – ٦١)

یوبیا واقعدر عادت چوبغك برحامل الکتریقی کی الکتروسقوبه تأثیر ایتدیکی کورولور ویوندن چوبغك الکتریقیتله محمول اولدیغی استدلال ایدیلور

(٢) اکر بالعکس مذکور چوبغك ماقر طرفندن ال ایله یوبیا اوجنده ده الکتروسقوبه تماس ایدیلورسه

الکتروسقوپده هیچ بر امارهٔ الکتریت مشاهده اولنمز ووولتایک بوغرمسنده اسباب مذکوره حادثدر حرکهٔ حوقلك کندی اقسامندن اولان ناقر ایله بوسالك اسرا کندن بر قوهٔ محرکهٔ الکتریقیه حصوله کلورسه‌ده بو قوت مذکور حوقلك بوپیا اوجلرنك آلتك لوحه‌سنه اسرا کله حصوله کلن دیکر بر قوهٔ محرکهٔ الکتریقیه ایله تماماً مقابل ایدر وبووجهله آثار الکتریقیه مشاهده اولنمز یاخود ناقر لوحه‌سنك ال ایله اتصالندن طولایی حصوله کلان الکتریقلر متساویاً ارضه جریان ایدر وآثاری غیر مرئی اولور

(۳) مذکور حوقی عینی وجهله آلتك لوحه‌سیله اسرالك اسدرلدیکی حالده بالکز حوقلك آلتك لوحه‌سنه اسرالك ایدن اوجنه حاصل صودده اصلادلمش برکاغد ویا جوقه پارچه‌سی قویله‌جق اولورسه آلت لوحه‌سنك منفی الکتریقله مملو اولدیغی عند الملامسه بین ایدر بو حالده اولکی قطره‌نی خرج ایدر مائع تصادفه بوقدر بونی تبیین ایچونده نشعه برقطره‌نی درخاطر اجملدرکه بو قطره وولتایی پیل الکتریقینی اتحاده سوق ایتمشدر

ناقل معدنی — ایکی معدنك تماسندن حصوله کلان قوهٔ محرکهٔ الکتریقیه بر ناقل معدنده جریان دائم الکتریقی حصوله کتوره‌مز

اڭ ساده حالی نظر دقته آلارق (شكل — ٦٢) ده
كورلدیكی وجهله ر ن بوسا و ماقر جوفلردن م محلده
مشترك و هیئت شكل اتدملی بو هنك نهایلرنه ع ب د ی
ماقر طلری حس حاصـده تكدیكرلیه ورلشدیرمحت وجهله
ربط اتدملی بو رماده م قصه‌سنده مختلف ماده‌لك اسرا۔
كـدن طولانی ن د ی ممده ر قوهٔ محركه الكتریقیه
حصوله كلور بو وجهله ی ب قطعه‌لرنده مذكور طلر اشراك
اتدیریلهجك اولورسه هیچ ر ار الكتریق
مشاهده اولنمز بو وجهله قدر عدده
معادندن مشكل ر هیئت متسلسله حصوله
كورلورسه كورلسون ر جریان متسلسل
حاصل اولمز چونكه حاط اسرا كده
حصوله كلان حاصل الكتریقلر تكدیكری
محو اتمكده‌در مع مافیه بو تجربه‌دن روحه
آنی ساع استنتاج اتدلمیدر

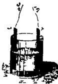
(شكل ٦٢)

١ — ایكی معدنك قطعهٔ مشتركه‌سنده حاصل اولان قوهٔ
محركه الكتریقیه یاخود حاصل مقدار الكتریق مالكر تماسده
بولنان معدنك جنسلرینه تابعدر بوقسه قوهٔ محركهٔ مذكوره‌نك
معادن مجموعه‌نك اولجه حامل اولدقلری الكتریق مقداریله
هیچ بر نسبتی یوقدر
٢ — سلسله‌نك نهایتنده بولنان ماده‌نك اسرا كدن

حصوله کلان قوه محرکه الکتریقیه ثابت اولوب متوسط هئت استراکیه سی اولورسه اولسون نهایتنده‌کی قوه محرکه دکشمز و بو خصوص پیله الکتریقی قابوی تشکیل ایتمکده‌در

الحاصل صفحهٔ قطعه‌سی اولمق اوزره دسته بلورکه قابلی و محدود بر دوره تشکیل ایدر و مالکر بر جسم معادندن برک ایدن بر سلسله‌ده هیچ بر وقت جریان الکتریقی حصوله کلمز

الکتریق مالأ سللر سلسله‌سی اساسی اکر مذکور ایکی معدن ارمسه و معدنلردن برسه تأثیرات کیمویه اجرا ایده‌جک بر مایع قونور ایسه مایع مذکور دکشور سوزله که (شکل — ٦٣) ده کوستریلدیکی وجهله حامض کبریت ایله تخمیص ایدلمش صویک درونه بر نحاس لوحه‌سیله بر توتیا لوحه‌سی وضع ایدلمش حامض کبریتک توتیایه تأثیر



(شکل ٦٣)

ایتمسندن کبریت توتیا ایله مولدالماء حصوله کلدیکی کبی بر نحاسه متصل اوچ قاپر ایله بر توتیا لوحه‌سنک نهایتی تشکیل ایدن اوچ قاپر بینده مختلف قوهٔ محرکهٔ الکتریقیه حصوله کلور

اکر اوچ بر الکتروسقوب ایله اتصال ایتدیریلورسه

مذکور ملك مثبت الکتریقله مملو اولدیغی عین وجهله مملکده منفی الکتریقی حامل اولدیغی کورولور بو طرحه تشکل ایدملان مختلف قوهٔ محرکهٔ الکتریقه‌لرك هیئت عمومیه‌سنه بر (روح) الکتریقی نامی ویریلور ومذکور ایکی لوحه‌ده حصوله کلان قوهٔ محرکه‌لر بیده‌مك حصله (روح الکتریقیك حاصل) دینور اسمو حاصل روحك حسامته تابع اولمیوب انجق روحی تشکل ایدن احسامك جنس وطبیعتنه مخصوصدر



(شکل - ٦٤)

متعدد روح المك بونلری یکدیکریله روحه آتی (شکل — ٦٤) ده کوستریلدیکی وجهله اتصال ایتدرملی یعنی بریك توسا لوحه‌سی دیکرینك ماور لوحه‌سیله واسطه‌سیله قالان روحك توسا لوحه‌سنه ربط ایدملان ته ماور بلی رنجی روحك ماور لوحه‌سنه ربط ایدملان ده ماور ملیله اتصال ایتدرمك مذکور روحلر یکدیکریله ربط‌سدیلور ایسه

ب ناقل قطب منفی یه باقلنده قطب منفی تشکل ایدر و بو
اصول اوزره روحلرك ترتیبندن حاصل اولان هیئت
مجموعه (پیل) ویا (ارواح) الکتریق نامی ویریلور بو
وجهله تنظیم اولنمش روحلرك هیئت مجموعه‌سنده ارواح
مذکوره‌لرك هر برلری بالذات منفرد اولدقلری حالده‌کی قوه
الکتریقیه محرکه‌لری محافظه ایتدکلری (وولتا) اثبات
ایتمشدر . بوحاله نظراً بالفرض بالاده‌ایمش دردنجی شکلده
کوستریلدیکی کبی التی روحدن مرکب بر منظومهٔ الکتریق
بولنسون فولتدن صاغه طوغرو هر بریرنده مختلف
روحلردن متشکل اعتبار ایدلم اوتوز روح اولك قوه
محرکهٔ الکتریقیه‌سی برنجی لوحه نحاسیه ارهسنده محصور
قلان مفروق برحال الکتریقیه‌دن عبارت بولنورکه بوکاده
(قوهٔ محرکه) ویا (حاصل الکتریقیه) تعبیر اولنه‌رق ت
حرفیله اشعار ایده‌لك ایکنجی روحك قوهٔ محرکهٔ الکتریقیه‌سی
دخی ایکنجی لوحه نحاسیه ایله اوچنجی لوحه مابینده اولمسه
نسبه فرق متساویه‌ده بولنور بنابرین برنجی لوحه نحاسیه ایله
اوچنجی لوحه نحاسیه مابینده قوهٔ محرکهٔ الکتریقیه ۲ ت
اولور عین وجهله برنجی لوحهٔ نحاسیه ایله دردنجی لوحه
نحاسیه ارهسنده محصور حاصل الکتریق ۳ ت اولدیغی کبی
برنجی لوحه ایله التنجی لوحه بینده‌کی قوه محرکهٔ الکتریقیه

دن ٤ نه والحاصل نشمی روحلرنه ماقبله رمجی روحلر
بر ناقل مسده‌کی حاصل الکترقدن ه نه اوملمه متعدد
روحلردن مرکب بر بیلده وما اوواحده قوهٔ محرکهٔ الکتریه
روحلرك عددیله متناسب اولدیغی استدلال اولنمش اولور بو
حصوصلر صحی طاهره حمارمق ایچون روحلرك ماقلردن
بری ارض ایله دیکری الکتروسقوب ایله اتصال ایدیرەرك
معاینه اولور ایسه فی‌الحقیقه قوهٔ محرکهٔ الکتریه‌نك روحلرك
عددیله متناسب اوله‌رق براید ایدیکی مشاهده اولنمش اولور
جریان الکتریقی - بر سلك ایکی قطبی تشکیل ایدن الکتریق
حقلی اساعیه نظری بر ناقل حالنه کله‌جك وجهله اشتراك ایدر
دیکر دیمر ایکی لوحه‌ده بولنان مقدار الجنس الکتریقی ناقل اوزرنده
اتحاد ایتمك ایچون حرکت ایدرك جریان حصول ایدرلر و بو
سیله حال اعاطه کلار قوهٔ محرکهٔ الکتریه سلك قطبی
تشکیل ایدن لوحه‌لر اوزرنده حاصل الکتریقی تی ماب بر حاله
اتصال ایدر وجریان الکتریقی تسمیه اولنان برحرکت دائمه‌یی
حاصل ایدر [١]

[١] مجرا داخلنده الکتریقك حرکتی جهته (جریانك استقامتی)
نامی ویرمك مناسب وبوقاروده کوستریلان تجربه‌ده اولدیغی کبی اشبو
استقامده سلك خارجنده استقامت جریان قطب مثبتدن قطب منفیه
طوغری اولدیغی قبول ایدلمکده‌در

استه بو وجهله حرکت ایدن الکتریق آثاری الکتریق
بالحرکه دینلمسنه سبب اولمشدر بوکیفیت هر روحده بولنان



(شکل — ٦٥)

وسائط ماء بر صورتله
صوتك مولد الحموضه‌سیله
و صکره حامض کربون ایله
امتزاجندن حصوله کلان
حرارته عطف ایتمك ممکندر
شکلده عرض ایدیلن
هیئته جماعلی پیل نامی
ویرلمشدر بو اساسه بناءً
معدن سطح تشکیل اولنمقده
درکه بر وجه زیر بیان
اولنور
(وولتا پیلی) — استو
پیل (شکل — ٦٥) ده
کورلدیکی وجهله اساعنسده
قاعده‌لك خدمتی ایفا ایدن
بر تخته و بونك اوزرینه
موضوع لوح عدم حام حوضدن عبارتدر (وولتا) نك نظریاتی
دخی مختلف الجنس ایکی معدن ایله الموردن برینه ماس ایدیکی

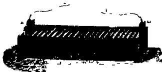
بر مایعدن جریان الکتریغك حصولنی گوستردیکندن بو
خصوصلرك آره‌لرینه همان محدده حسامتده تکدیگرینه
لمس ایتمەمسی روح و ما حیث تسمیه ایدلمش باقر و توتیا لوحه‌لری
ایله نه بونلر بر سطحده قطع اوله‌رق حاصل صوده
ایصلانمش چوقه پارچه‌لری تهیه اولندقدنصکره (شکل — ٦٦)
ده گوسترلدیکی وجهله روح تسمیه اولنان لوحه‌لرك باقر
قسمی آشاغییه توتیا قسمی یوقارویه وهر ایکی روحك آره‌سنه
بر چوقه پارچه‌سی وضع او
نه‌رق ربط ایدیلورکه باقر
قطب مثبت و توتیا قطب منفی بر
شکل ایدر آلتی ال و اوست
طرفلرینه وضع ایدیلان بر



حلقه‌لی باقر لوحه‌لره ربط (شکل ٦٦)
ایدیلان باقلر واسطه‌سیله دخی دوره‌سی اتمام اولنور

وولتا پیلی کی کوچك قطعه‌ده بولنان ارواحده جریان
شدتلی وسورکلی بولنمز ایسه‌ده شدت جریان عدد روح
ایله متناسب اولدیغندن روحلرك عددینی چوغالتمق ایله
شدتلی جریان استحصال ایده‌بیلورلر وحتی بو اساسه بناءً
انکلیزلر بر دسیمترو قطرنده و ١٢٠ روحدن عبارت اولان
وولتا منظومه‌سی طوزلری آیشلمك خصوصنده استعمال

اتمسدولر بونوع روحلرك ادوات موجود اولدیغنه خاصة اولمه سله سرکه وبا بول حوالی ایله حوقه‌لری اتصالده‌رق جریان حاصل ایتمک کی فائده‌سی وار ایسه‌ده مدت مدیده مائعی محافظه ایده‌مدیکندن آرزومان ایچون جریانی قطع اولنمق ممکن . محدوردر حالی دکلدر حونکه بر بری اوزرینه وضع ایدیلان لوحه‌لرك آغرلغی اتصالی اولنان حوقه‌لره تضییق ایدرك خاصه حروحیه و بو سببله حوقه‌لرك درعقب

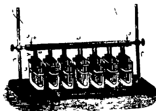


(شکل — ٦٧)

قورومسه سبب اولمغله جریان حاصل اولمز بونوع پیللرده سبب الکتریق استعمال اولنان لوحه‌لرك سطحلریله مضبوطاً حاصلی صولك محلیله معکوساً متناسبدر وولتا پیلنده روحه بالا ساز اولنان محذوری بر طرف ایتمک ایچون مذکور پیله تشعه‌حه بر وصف ویرلرك (Pile a auge) تکنه‌لی پیل نامیله یاد اولنمشدر.

تکنه‌لی پیل — (شکل ٦٧) ده کوستریلدیکی وجهله اغاج

وضع اولنمش و درونی مجرد بر نوع معجون ایله مستور مستطیل الشکل بر صندقدن عبارت اولوب درونه مخفیاً بکدیکرندن بر سانتیمترو مسافه بولنمق اوزره بالاده بیان اولنان چیفتلر عموداً وضع و ربط اولنمشدر ایشبو چیفتلرک آرەلرنده بولنان مخلوطه حوضه وضع اولنەجق بر حاصلی

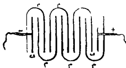


(شکل - ٦٨)

صو علاوه اولنور صندیغک ایکی طرفنده بولنان توپیا وبقر لوحەلره مربوط تللر ایکی قطبک اتحادی حاصل اولور بو پیل اعاظمندن مشهور کیماکر داوی سودیوم و پوتاسیومک آلقالی معدنلرینک کشفنه موفق اولمشدر

وولاستون پیلی — (شکل — ٦٨) ده کوستریلدیکی

وجهه‌کیس سطحی تشکیل ایدن ارواح مسافه‌جمعی کوچولمک ایچون چابلی سلده اولدیغی کبی آرو آرو قابلر دروسه وضع اولنمشدر . فقط هر بر قاب دروسدکی حجارلوحه‌سی هر ایکی جهتدن بر بوسا وجه‌سی احاطه ایده‌جك وجهله قورلمشدر و اره‌لری حاصل صولك مروره مساعد بولنه‌حق وجهله بر فاصله‌یی حاویدر بو وجهله رتب ایدیلان روحلرك کافه‌سی آلتمش سگرمحی سکلده کوسترلدیکی کبی

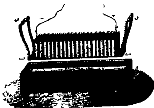


(سکل - ۶۹)

م مَ حاملی اوزرنده ساقولاً حرکت ایدن بر احساب اسطوا سنه ربط اولنمشدرکه استلدیکی زمان اساغی ایندریله‌رك حاصل صوبی حاوی اولان قابلر دروسه داالدرله‌بیلور

مولس پیل — اسرار بورعده حکمت طبیعه خواجه‌سی بولنان مولسك پیل دخی صورت اتشاسجه وولاسون پیلنه شبیهدر سوله‌که (سکل ۶۹) ده کوسترلدیکی وجهله

ب م كى جفت لوحه تشكيل ايتمك اوزره ماهر لوحه ايله بوسا لوحه‌لرى كنارلردن اكثر اكثر ليحيملور وايكى صره‌ده برويه مقابل بولنان م م م م حيث لوحه‌يى تكدهكرى احاطه ايده‌جك وجهله رسم اولنمشدر



(شكل — ٧)

اشبو لوحه‌لرك كافه‌سى (شكل — ٧٠) ده وشرلديكى كى ن ن ماى حاوى اولان ب ب محفظه ربط ايدلمشدركه هيئتله اشبيلديكى زمان بو دخى حاصل صوى حاوى اولان وَ وَ قابى‌دروسه دالدرلهسلور بوسقك جمعى‌كوجك بولنمسدن طولاى سائرلرسه اسماً علحده قولايلق واردر

پیللرك تشکلنده بوساطت آمالغام ایدلمش اولدیغی حالده استعمالی - پیللرده استعمال ایدیلن توتیالر دائمی صورتده خالص ویاخود آمالغامه ایدلدیکلری حالده استعماللری لازمدر. اکرچه آمالغام ایدلمش اولورسه ده تمام اولمزدن اول جمعی صو بوساطه تأثیر ایدوب آستدیرمز بالعکس آمالغامه ایدلمهمش اولورسه دور تمام اولمزدن اول تأثیرات دها ایدرك بوشا زمان اولور

بوندن بشقه دور تمام ایدلدکدنصکره تأثیرات کسموه‌دن خروج ایدن مولدالما ناقل اوزرنده ظاهر اولمهجق ورده عادی توتیا ایله ایشلنمش پیللرده اولدیغی کبی معاقاً توتیا وناقل اوزرنده ظاهر اولور اکر آمالغامه ایدلمهجک اولورسه بالکز ناقل اوزرنده ظاهر اولور

پیللرك باطاریه ترتیبی محصل علاوه‌سی - پیللری صیقاسمکده سبب اولان مولدالمانك خروج ایدوبده توضیع ایتمسی خصوصی منع ایتمکدر چونکه مولدالما بو جسمك مولدالحموضه‌سیله امتزاج ایدرك صو حاصل ایلمسندن ناقل اوزرنده توضیع ایلمز ایسه بو اساسه بناءً بر باطاریه مولدالحموضه‌لی دیکر بر جسم علاوه‌سی تقرر ایتدیرلمشدر

مائی فروسیت بوتاس وماء غره‌سلی - مائی فروسیت پوتاس واملاح احسام (Oxydants) تعبیر محمض اولدقلرندن مولدالمانك توضیعی منع ایدرلر

بر بیلك ماصه بو حسمدن علاوه اندیلورسه بو ملح حامض کبریت وحریلی الکرمك مأمریله محلل اندرك سولفات دوپوتاس وسولفات دوقروم ور طرفدن کیدی مولدالحموضه‌سی برك ادر وبوده مولدالماء ایله امتزاج ایدرك صو حصوله کتوررکه مولدالما بوساطه ده بر طرف ایدلمش اولور

تبدلات مذکوره اساعده رموز ایله کوسترلمکدر

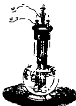
$$7SO^{4}H^{2} + 3Zn + Cr^{2}O^{7}K^{2} = 3SO^{4}Zn +$$
$$SO^{4}K^{2} + (SO^{4})^{3}Cr^{2} + 7H^{2}O$$

بو سلده مولدالماء حموضه لوحه‌لر اوزرنده بوصع ایدرك حرمانك حصولی منع ایدلمك اولورسه بوکیفیه (استقطاب پیل ، Polarisation de pile) نامی ویواستقطاب پیلی دفع ایدن احسامه مانع استقطاب (Dépolarisable) دینورکه بی‌قرومات دوپوتاسده بوخاصه‌یی حائزدر بوحسمدن مایلان پیللرك انواع مختلفه‌سی اولوب بعضلری استوانه شکلنده وبعضلری دخی (شکل - ٨١) ده کورلدیکی صراحی شکلنده بر شیشه‌دن عبارتدرکه بوکا (Pile à bouteille) دخی دیرلر

بو صراحیسك دروسنه خارجاً بر نافذ حسیر ایله مجهز قاوچوقدن معمول لوحه‌یه ایکی عدد (امیق کوری har (bon de cornue و بونلرك ارەسندە نافذدن بر صافی حاوی آنالغامه ایدلمش بوسا لوحەسی وضع و ربط اولنمشدر

صراحینك اچنه حامض کبریت صو وجسم مزبور علاوه اولنوب بوسا لوحه‌سنده عطش ایدیلورسه سیل استلمکه باشلار بو جسم مستحاق سنده زیاده مستعملدر

بو نوع سیلر بوسا صوینه عطش اولنمدیغی حالده ایچنه بر زمان طوره بیلور بعض سیلرك مایع استعطافی مایع وبعضلرینك دخی صلبدر علی‌الخصوص تحت



(شکل ۷۱)

معال ایده کلدیکمز بی قروماب دوبوماس بیلنك مایع استعطافی صلبدر سیلك دروسنه وضع ایدیله‌جك مایع بر لیتره صویه ۱۰۰ غرام بی‌قروماب دوبوطاس ایله ۵۰ غرام حامض کبریتدن عبارت اسه‌ده سیلرك انواعنه کوره بوسیف بدل ایده‌سلور

(dolaurier) نامنده بر کیمیاکرك بر ییکردەسی اولان بر

نسبتی دها واردرکه ۲۰۰ غرام صویه ۱۸۴ غرام بی قرومات دوپوتاس ۴۴٫۸ غرام حامض کبریت علاوه ایدرك استعمال اولنور

پیللرك اقسامی — پیللر یا بر مایعلی (Piles à un seul liquide) ویاخود (ایکی مایعلی Piles à deux liquides) اوله‌رق بولنورلر

شمدی‌یه قدر بر مایعلی پیللری بیان ایتمش ایدك که بونلرك دوروسنده یالکز بر حس مانع بولنه‌بیلوردی ایکی مایعلی پیللرده ایسه ایکی حس مانع بولندیغندن بو اسم ایله توسیم ایدلمشدر

بو نوع پیللردن برنجیسی (بونزن Bunsen) پیلیدرکه ۱۸۴۳ تاریخنده اتخاذ اولنمشدر

هر پیل اکثریا یکدیکری دروسنه وضع ایدلمش اولان درت پارچه‌دن تشکل ایتمکده‌درکه پیل مذکور دخی (شکل ۷۲ - ۷۳) ده کوسترلدیکی وجهله داخل اولنلردن بریدر

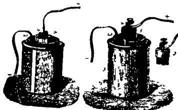
۱ — ایچی طیشی صرلی طپراقدن ویا جامدن اسطوانه شکلنده بر قاب اولوب دروسنه اوچده بری قدر حامض کبریتی حاوی صو املا ایدیلور

۲ — مولدی استقامتده یارلمش و آمالغامه ایدلمش بر توتیا اسطوانه‌سیدر

۳ ــ حوملکجی جاموردن معمول ومساماتی حاوی ، اسطوانه قاسدرکه بولك دروسه عدی کداب وضع واملا اولنور

٤ ــ ه امیبی کوردن عارب ـ وحعد.

اولا حوملکك د وسه ب بوساسی ، بعده د مساماتلی



(سکل ــ ۷۲) (سکل ۷۳)

قای ودها صکره ح کوری موسلورکه اوحالده سال که سر لاب سکلی احد احس بولنور

اوره‌دمکی کوره ماقردن ماسلمس ر بال سه ماقردن ر ماسه رنط اولنورکه بوقطب منفی وبوسا اسطوانه‌نه دحی

بو وجهله دیکر بر ماسه ربط اولنورکه بوده قطب منفی تشکیل ایدر

حروف بر قاح زوج بر ره کتوردیلرك بر پیل تشکیل اولنه‌جق اولورسه بسك کوری دیکر سك بو ماسه ربط ایدرك پیل سطح اولنور واکثریا بو زوجلری ربط ایتمك خصوصنده نظر استعماله حاجت قالمامق ایچون بو مثللو ماسه‌لر قوللانیلور

بو قبیل ۳ دیسمیرو ارتفاعده بولنان جسم اسطوانه‌لرنده بولنه‌بیلور زوجلری بر صره اوزره ترتیب ایتمالیدر چونکه اولا بر چوق محل استحصال ایدر ثانیاً استعمالکده صعوبت واستعماللری ارده‌ن چیقارمق اولقدر ممکن اوله‌مه‌جغندن رجب چکلوب بوکا بناءً زوجلری ایکی صره ایله سطحه احد وبو واسطه ایله دقت ونظاری تصعیب ایتمك فائده‌دن خالی دکلدر

پیلك بولنه‌جق محلك راطب اولمامسنه اعتنا ایتمك الزمدر شاید قابلرك سطح خارجلری صولی موضوع بولندقلری محل رطوبتلی اولورسه جریانك بر قسمی قاندن ضایع اولور بونك ایچون قابلری اوجنه قوروتملی وصقاجلری سی ملالری قاصدن قاری طوتملیدر جامصلی صو آرو آرو چوملکلرده قالورسه احتمالکه جامصلی بر قرارده اوله‌مز وانسه مؤخراً دائمی صورتده مصرف اولنور دها اوسی بر

بعده قوچی ومأخوذ حامضدن بر قاب ایچنده صوی حامض ایله
قاریشدیردقدن صکره بوریه اتمکدر

حامضلی صولک نسبتی بوساتك حسنه نظراً مختلف ایدر
بولك قراری بیلمك ایچون حامضلی صولك درونه بوسا
وضع اولندیغی وقت بر طاقم غازات خروج ایتمیوب مسدود
درجه‌ده اولمسه وحامضلی صولك معموسسه دفع ایتملدر

بوحالده بیل مسطح صورتده ایشله‌رك خرمان سهولتله حاصل
اولور استعمال ایدیله‌جك كتاب بر وجهات ایكی دفعه‌دن
زیاده مولاسلمش اولمامالی اكر تصفیه ممكن ایسه تصفیه
ایتمك دكل ایسه دیكر بر حالده استعمال اولنمق اولادر حامضلی
صولر كاملاً دوكلور

مساماتلی قاب اصلا بیقانمار واولدیغچه ندب مدتده كتاب
احده بولندرلملدر لكن بوسانی تطهیر ایتمكه تنی ساعتمه
دفع اولنور بوسا خالص اولمدیغنده حرئی مخلوط اولورسه
؟ وما ؛ قدر حامض كبریت وضع اولنسه بنه مانعی واردر

بومدتسعه بوساتك مختلف معدنلرله فارسی بولنمسی اوزرینده
بر چوق حربانلرك تكوینه بادی اولور

بوراده استعمال ایدیله‌جك بوسالر خالص اولوب خاده‌دن
حكلملی واصلا دوكه اولمامالیدر كرچه دوكه اولمه‌سده بر
محذور یوق ایسه‌ده اولقدر ایو دكلدر

بو سلده مائع استقطاب حامض آزوتدن عبارتدر حاصل اولان معامله کیمویه دخی روحه آتی رموزاتیله کوستریلشدر

$$\overset{12}{SoH} + Zn + 2Az\overset{2}{OH} = \overset{4}{So}Zn + 2\overset{3}{Ho} + \overset{2}{Az}\overset{1}{H}$$

بوراده کورلیورکه صوك مولدالحموضه‌سی بوسا صرفندن حل اولنوب حمض یوب حاصل اولور بوده حامض کبریت الله امتزاج ایدرك کبریت بوسا تکون ایدر مولدالماء سربست قالور بو مولدالماء مساماتلی ظاهدن یکه‌رك کمور اوورنده بوصع احمر آتحی حامض آزوتك ر وون مولد الحموضه‌سیله امتزاج اتمکله حامض تحت آزوت وصو حصوله کلور و حامض آزوت بوتك انچون مولدالماسی حامض تحت آزوت حاوتلری مهلکلی اولدیغندن ر قاح بوردن سلی قالی راوطه‌ده بولندیغی هدرده اوراده کرملك مواقق دکلدر

ایکی مائعلی سللردن برنسده « Daniell » سلیدر (Pile de daniell) انکلتره حکمت طبیعیه ارباسندن بو نام ایله معروف کسه ١٨٣٦ تاریخنده ایکی مائعلی اوللی اوره بو سلی انشا ایتمشدر سل مذکور کافه محذورلردن سالم اولدیغی کبی جریانده دائما ثابتدر مقدما بو سله اشکال

محلوله اعطا ایلمسلر ایدیسه‌ده شمدیکی حالده اصلاح ایدیله‌رك استعمال اولنمقده‌در

« دانیل » پیلی « Pile » نام کچه‌لك بوسه و اسعاری اوروپه‌ده اکثریا درجه‌ده اصلاح و تنظیم ایدلمش اولان بو پیله آسیدر بو روح اولدیغنه وسط داخلنده مالك واقردن معمول بر صندقدن و بونك طرفنده ایکی صره دلکلری حاوی بر اولوقدن عبارتدر

ابتدای امرده قابك درونسه مذکور طاسی محلولی « Sulfate de cuivre » وضع اولنور

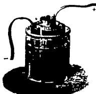
صندیقك درونسه‌ده‌عاً تمس فونور بسدن و حامض کبریتلی صوبی حاوی بر طورده و بونك ایچنه کیرمش بر توسا لوحه‌سی قوسیله‌رق سل رصف ایدیلور

فون دوربسدن معمول طورده مدت مدیده طوره‌موب بو بله‌حسدن بونك محلده صکره‌لری مسامه‌لی بر قاب قوللانیلوب توسا آنك درونسه قونیلور و اولوغك ایچنه سه بو ملحك قرساللری قونیلورکه بو ماده محلولك قوتلی وقایه ایده‌بیلور

اوحیحی کره اصلاح ایدلمش و استعمال ایدیله‌کلان بالاده ارائه اولندیغی وجهله بو زن عنصرینه مشابه عرض ایدر

شوبله که (شکل — ۷٤) ده کورلدیکی وجهله کرمت

نحاس ایله حال اساسه کلش بر محلول ایله املا ایدلمش مرقتی وقاسدن ودروسنه وضع اولنمش ایکی اوجی آچق ووری حداسنده بر طاقم دلیکلری حاوی بر باقر اسطوانه‌سندن عبارت اولوب اسطوانهٔ مذکورك درونه کرل بر حس کرسلی صو وکرکه ملح بحری ایله مملو ولوله‌جی حا و طه اعمال اولنمش



(شکل ٦٩)

بر مساماتلی قاب قویلور بو صدف ایچنه دخی ایکی طرفی آچیق و آمالغامه ایدلمش بر توتیا اسطوانه‌سی غطس اولنور

باقر وتوتیا اسطوانه‌لری شکل اعلای شکل اجلد اوروه وصله‌لی باقردن بر لوحه‌یه ربط ایدیلور

بعض دفعه دخی اولحه بر مولدی استقامتده قطع اولنمش توتیا بر اسطوانه بعده مساماتلی قاب وصکره‌ده کوز بو سه باقردن اسطوانه ترتیب ایدیلور که بوحالده حاصل صوتیجی

خام قالمش وكبريت نحاس دخى مساماتلى قابك اچنه وضع اولنور

حروف ايكى قطب تكديكريله اتحاد ايدلورسه امتزاج كيمياوى حاصل اولهرق سيل اسطوانه اتصال كسبى وقوعه كلكسزين ايتمز

حوضك اتحاد اولورسه حامض كبريت بوساطه تأثير ايدرك توتيا مثبت الكتريق ايله وماقر اسطوانه دخى كبريت نحاسله منفى اولهرق الكتريقلنوب برى قطب مثبت ديكرى قطب منفى تشكيل ايدر

صوبك تحليلندن نشأت ايدن مولدالماء مساماتلى قابدن بالمرور اوراده كبريت نحاسه تصادف ايدنكدن مولدالحموضه سيله امتزاج ايدرك صو حاصل ايدر وماقرى ماالكبريت راسب بوماقر ايسه ده اسطوانه‌سنك اوزرنده يابيشوب اوله‌رق بر رسوب تشكيل ايلر بوحالده ماقرك سطحنده مولدالماء توضع ايده‌مديكندن اسكيسى كبى هشته قالور والحاصل حوضك داخلنك تأثيرى واسطه‌سيله حاصل اولان حمض توتيا مساماتلى قابدن مرور ايده‌ميوب بالذات بوساطك بولنديغى محلول درونده قالور

بيلده بولنان كبريت نحاس محلولى بر صورت سرعتده صيغلشه‌جكندن ماقر اسطوانه‌سنك محيطنده بولنديريلان مصدد دليكلرى حاوى اولوغه محلول مذكور قرستالرى

وضع اولنور درجه کافی تام برصورتده محافظه ایدیله بیلور

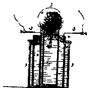
« دانیل » پیلی واسطه‌سیله بر چوق زمان تام تأثیرات استحصال اولنه‌بیلدیکی کبی بر قاچ ماه دخی هیئتیله محافظه ایدیلورسه ده اینجاق بوکا موجب کبریتیت نحاس محلولنه وقت وقت برسانقلر علاوه‌سیله حال اشباعده طوتمقدن عبارتدر

بو پیلده مانع استقطاب کبریتیت نحاس جسم صلبیدر « Pile à ballon » معدنی سکلده ارائه ایدیلمش اولان دانیل عنصرنده کبریتیت نحاس بلورلری صوبی مستمرّاً تجدید ایتملك اقتضا ایدر بو دفعه‌دا کبریت بورسا مساماتلی قابك یان طرفلرینه وضع ایدرك سلر الملرکه بوکمك ایکی مایع مزیج ایدن ماده اورتقده مصر ربطی تأسیس ایدر

بو سیندن (شکل ٧٥) ده کوستردیکی مساماتلی قابك حاوی اولدیغی محلولك دروننه کبریتیت نحاس بلورلری حاوی بالون غطس ایدیلمشدر

بو بالونك آغزی سه قسماً سد ایتمك اوزره ایکی چوق بوشلمش بر دلکی بولنان مقطار طبا وضع اولنه‌رق بو دلکلردن بالونك داخله قدر ممتد اولمق و ایکی چوق آچیق بولنمق اوزره بر بورو ادخال اولنور

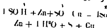
بونده دخی حام وما طراق اسطوانه‌لك دروسه ر مولدی



(شکل — ٧٥

اسعاده‌تده کسلمس بوسا اله‌حامض کرب ، دها صکره مساماتلی
جاره وبوبلیه دروسه‌ده ماو حبوق اله کبریت نحاس موجود

اکرما حامض کرب محلله سائر مامات وحی خالص
صوده وضع اولنور اصکر حامضلی صو محلله خالص صو
استعمال اندله‌حل اولورسه سل اتمامدور اندلدیکی وقده‌امحق
سدی ضعیف ر جریان اعطا ادر بوسلفرده حاصل اولان
تأثیرات کمیوه روحه آتیدر



$$I\ SO\ H + Zn + SO\ Cu - Iso$$
$$Zn + 1\ H^2O + S + Cu$$

(شکل — ٧٦) «Pile de Leclanche» بوپیل دخی اساساً
ده کوردیککی حامدن قاوحوقدن وماحود طراقدن معمول
ر وقاسدن وآماللماه ایدلمس بر توسا حوعدن ورده عادی

بورسلنده اولدیغی مثقوب مساماتلی قابدن متشکلدر قطب
منفی دقلورمات آموساق Chlorydrated ammoniaque
ایچنه طالدرلمش بوبیا حوی وصل مثنی دخی بورسون ایله
محرر بر قابی حاوی ومائع استقطاب

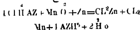


(شکل — ۷۶)

اولان حمض نانی مانصار ایله سوك
پارچه‌ده اعلی کوردن مرکب و
مخلوط دوسه طالدرلمش کوز
تشکل ایدر

اکمام‌دور ایدلدکده قلور مأس ایله
مأر اولان بوسا قلور بوسا حاصل
ایدر خروج ایدن مولداً دخی
حمض نانی مانصار اوورسه‌کیدرك ای حمض یکم حالنه کوروب
صو حاصل ایلر

عامل کمیوی بروجه آتی درج ایدلمسدر



$$4\,ClH\,AZ + MnO^2 + Zn = Cl^2Zn + Cl^2$$
$$Mn + 4\,AZH^3 + 2\,H^2O$$

بروجه‌بالا سان ایدلان برنجی مولده‌موسل مائع استقطاب اولان
مخلوطی حاوی مساماتلی بر قاب ایله برده قلورماتیب آموسیاق وبوبیا
حوی محوی جامدن معمول خارجی بر قابدن عبارت ایدی
حالبوکه سمدیکی حالده مساماتلی قابده اولقدر قالدہ اولمیوب
ملکه معاومی تزید ایدر دمرك ای قادیرمشلر والکر امق

کوری اوورسه رمانی استقطاب اولان حمض مائی ماءلر ایله کور بوری مخلوطلی لوحهلی بحاله کوریلر قاللری واسطه سیله متعدد سکلده وضع ایدیلرلر بوسا حوضه کلنجه اوده لاستیق سرید واسطه سیله مذکور کوره بر نحته ایله مفرق بولنور اوره الصاق ایدلمشدر

اسنه بو ترکیبدن فوائدکله استحصال ایدیله‌لور لکن حمض مائی ماءلر سر اسنه سل استعمال ایده‌جکیدن بونی دیکر برهیئته وضع ایدیلرلر سویله‌که ایکی کوری وجه‌سك طرفنه بومخلوطدن معمول لوحه‌لر وضع اولنور بوسا حوضی دخی بوقاروده سویلدیکی وجهله بوکوریلردن برنحته طرحه‌سیله مفرق بولنور و بونلر هیئت مجموعه‌سیله بر لاستیق سرید ایله مکدمکرسه مربوطدر

سلك بولوحه‌لر اوورسه اولان درجه‌معارضی مساماتلی قابه نسبته دها صغیردر

بو عنصر بر حوق ماه بلا تعطیل اشتغال ایده‌بیلدیکی حکمی استعمالیده وحلیده مك قولایدر بوسببدن مذکور سلدن بوکونکی کونده مك حوق محللرده استفاده اولنمقده‌در

علی‌الخصوص تلغراف خطلرنده واوروپانك اقسام سرقیه وجنوبیه‌سی شمندوفر خطلرنده‌کرب استعمالی اولدیغی حکمی حانه‌لرك الکتریق جمراقلری تحریك ایتمك خصوصنده دخی استعمال ایدلمکده‌در

عسكرلكده دخی لعملری طورسلقری ومعدن اوجاقلرنده معدنلری آتشلهمك ایچون قوللانیلهبیلور

مثلاً بو سلقری قاوجهدن یاپهرق اوزری محکمجه سد ایدرلر بو قابك دروسنه کداف رمساماتلی طاب قویور که داخل کوروجص نانی مالمار الله املا ایدلمشدر وسل چوروبوب هل اولدیغی حالده هیچ بر محذور یکون اجامك اوزره قاعده ربط اولنمشدر

انکلتره ملعراقلرنده مستعمل ورسای آنیالذکر بولنان سلقرهده لعلاسه سی نامی ویرلور

اولا طاك مغرسنه برکور لوحهسی وضع اولنوب اوزرینه جص نانی مالمار الله قاربوندن مرکب مخلوط دوکلور

بعده بونك اوستنه بوسا لوحهسی قوسلوب طاب طلورماشت آموساق الله املا اولنور

کورلدی که بوراده مساماتلی طاب مفقوددر وایکی قسم الکتریق امق اولهرق یکدیکری اوزرینه سطح ایدلمشدر

―•―

استقطاب علائمی

Phenomenes De polarisation

بو آثارك جریانك شدتی اوزرینه اولان دخل وتأثیری –
(Influence de ces phenomenes sur l'intensite des

(courants) الکتریق جریانی واسطه‌سیله بر ملح ویا هر هنکی بر جسم مرکبك تحلیلی ممکن اولور ایدی . اکر الکتریق لوحه‌لری «électrodes» بر مرکبك تحلیلیله حصوله کلان مواد ایله غیر متأثر اولمیه‌جق براز مدت صکره جریان سدیلك تماس ایتدیکی رؤس اولنور

بعض کره دخی حصوله کلان اجسام لوحه‌لره تأثیر ایده‌بیلور

جریان سدیلك بعضاً اسباب ایجب وایسانی اکلامق ایچون بر وجه آتی بر تجربه‌نك اجراسی فائده‌لیدر

شویله که هر هنکی بر سلك تجراسی دوره سه لاجل التحلیل بر وولتا مدره وریده قالوانو متره وضع اولنور . شویلك تحلیلی وقوعبولدقدن براز صکره غالوانو مترونك ابره‌سی اولدیغی کلسی برانحراف کوسترمسی سدیلك ساقط ایتدیکنی بیلدرور

اکر پیلی قالدیره‌رق بر تجرا ایله محلی قائم ایدیلوب کرا اولنه دور اولنور ایسه بر یکی جریانك عکسی جهتنه اولمق اوزره دیکر اکنجی بر جریان تحدث ایدر بو سده غالوانومتره‌نك ابره‌سی اظهار ایدکیمدر اسبو جریانه (جریان ثانی courant secondaire) دینور دائما جریان اصلیدن دها قیصه بر مدته مالکدر

اسه بر مرکبك تحلیلنده جریانك ساقطی بو جریان ثانینك حصوله کلسندن ایلرو کلیر

وولتا مدره‌ده حاصل اولان مولداً غمباً مولد الحموضه‌ایله

بر طرفدن امتزاج ایدیلمسندن تکون ایدن جریان اولکی جریانك سمتنی تعیین ایدرکه بو کیفیته (استقطاب، Polarisation) اطلاق اولنور

جریان ثانینك حصولنی تأمین ایدن اسباب ووقتا مترقبك پلاسه نظری تأثیری واسطه‌سیله مولدالمأ و حموضه‌نك ظهوریدر

فی الواقع محلل الکتریقیه خدمت ایده‌میوب آنجق صو اوزرینه موضوع و بری مولدالما دیکری حموضه‌یی حاوی ایکی تجربه بورولریسه اوجلری کیرن ایکی پلاسه تل ارمسنده بر اتصال تأسیس ایدرك جریان استحصال اولنه‌بیلور وبو اساس اوزرینه (Pile a gaz) دنیلان برطاقم پیلر تشکیل اولنه‌بیلور

فقط بو پیللرله استحصال اولنان جریان محدود بر امتداده مالکدر چونکه بونلر غازلرك تدریجاً امتزاجیله اولنه‌جقدن حرقی زمان طرفنده غازلرك محو اولنمسیله برابر جریان ساقط اولور

معلومهٔ الکتریق ماکنالرده جریان ثابتلکی برند ایچون استعمال ایدیله‌جك اصول

بر عنصرك ثابت الجریان اولمسی هرحالده مطلوب و موجب اعتنا بر ماده‌در

ثابت الجریان اولان پیللر مقبول اولمادقلر ایسه غیرمعمولدر. بر جریانی ثابت قیلمق جریانك مانعنی محو ایتمکله اولور

اوله دخی بیان اولندیغی وجهله کرك وولتا و کرکسه آلمك
امبورجلری بولنان پیللرده توتیا آمالغامه ایدلدیکی حالده دور
اتمام اولنمه‌دن اول معدن متأثر اولمیوب آنجق اتمام دوری
مضاعف ماقر لوحه اوزرنده اوفق اوفق مواد المنا حجرلرك
حصولی کورنلور

اکر لوحه‌لر توتیا و ملامسه ایسه ملامسه اوزرنده توتیا ایله
کمور ایسه کمور اوزرنده حاصل اولور

یعنی حاصل صو هانکی معدنه تأثیر ایدرسه مولدالمائك
اوزرنده رؤیت اولنور


(شکل — ۷۷)

بوکمده موسیو (Riv) طرفندن
خالص توتیا واسطه‌سیله اسباب و اراءه
ایدلمشدر

شویله که (شکل — ۷۷) ده
کورلدیکی وجهله حامضلی صوی حاوی
ظرف دروننده خالص بر توتیا لوحه‌سی
وضع اولنور بو حالده هان آز محسوس
بر تأثیر کیمیوی و قابل هدر مولدالمائك خروج ایتدیکی
مشاهده اولنور

و اکر عین مایعك دروننده بر ده ملامسه چوغی غطس
اولنه‌جق اولورسه ایکی معدن آره‌سنده تماس اولمدقجه‌دن تأثیر اولمز
لکن شکلده کوستردیکی وجهله ملامسه چوغی توتیا لوحه‌سنه

عکس ایدرەرك اتمام دوران ایدرلرسه تأثرات کهربائیەنك سببی
اولدیغی ومع‌مافیه مولدالماء حجیکلرینك سیری بالاسه جوی
اوروده ظهور ایتدیکی کورولور

بوسا ایله اجرا ایدیلان بو تجربه دیکر بر معدن ویا دیکر
برحامض ایله ماسه‌حق اولسه بیه عینی نتایج استحصال اولنور
معدن خالص اولدیغی تقدیرده مایع مذکور جسم مذکور ایله
برملح تشکیلی ایچون اکا تأثیر ایتمه‌مکده‌در فقط اتمام دور اولنمدیغی
حالده تأثیر ایدەمز اتمام دورك اجراسنده مولدالماء ماصك تأثیری
اولیاب معدن اوزرنده ظاهر اولور اشته تجارتده متداول ایدیلان
توتیا استعمال ایدیلەجك اولورسه مذکور توتیا سائر معدنلرله
مخلوط بولندیغندن حامضلی صو درونه وضع ایدیلان بو ایله بر
توتیا وجهه‌سی دیکر معدنلر ایله حفیف تشکیل ایتمش ایسه اتمام
دوری اجرا اولنمش مابینده بولنمقه توتیا اوزرنده اتمام دور
اولنمەدن بیله مولدالماءك حاصل اولدیغی کورولور

بوندن طولایی بطاریه‌لرده یا خالص ویاخود آمالغامه ایدلمش توتیا
استعمال اولنمقده‌در تجارتده صاتیلان بو ماده ایکی محذور بولنه
بیلور برنجیسی، تأثرات کهربائیەنك برقسمی قطبلر آره‌سنده‌کی
جریان ایچون صرف اولنور ایکنجیسی، برقسمنده مقاومت
جریانی تزیید ایدوب غیر منتظم جریانلرله جریانی وسندی
مبحوث بر حالده وضع ایدن‌لر حجیکلرله محو اولنور بو
محذورلرك کافەسی خالص توتیا قوللانلمقله برطرف اولنور

آمالغامه ایدلمش توتیاکده خالص توتیاده غیر مرئی حائز
اولدیغی تجربه ارائه اولنمقده‌در

وولتا مثللو بر مائعلی پیللرده آمالغامه ایدلمش توتیا قوللا
نلدیغی وقت بیله پیل علی التدریج ناقص ایدن جریان حاصل
اولور کیمیوی محللدن حصوله کلان مولدالمانك تأثیر
اوزرنده تماماً اوله‌رق علائم استقطابه‌دن جریان ثانوی تولید
ایتمسه اسباب اولور اشبو جریان ثانی جریان مستقیمه‌نك
شدتنی تنقیصه بادی اولور ثانی عروض توماس و دانیل ،
بونزن کبی ایکی مائعلی پیللرده هر بر عنصرك قطب منفی محاط
بولنان مائع مولدالمانی سرعتله برالدیغندن جریان ثانی حاصل
اولمز و بو واسطه ایله پیللرده ثابت الجریان ترسیمه مالك اولمغه
برمائعلی پیللره مرجح اوله‌رق استعمال اولنور

مطومه ثانی — آقوموملاتور — استقطاب علائمندن استفاده
ایدلمرك منبع الکتریقیلر اعمال اولنمشدرکه مطومه ثانی ویاخود
آقوموملاتور نامیله یاد اولنور

پلانته‌نك مطومه ثانیسی — ماده‌سان اولنان مطومه
ثانیه‌لردنری پلانته‌نك مطومه ثانیسی اولوب هلزونی الشکل
صارلمش و بریرندن بر رونکه ایله تفریق ایدلمش سوك سطحده
ایکی عدد قورشون لوحه‌دن عبارت اوله‌رق هئتیله (شکل —
۷۸) ده کوسترلدیکی وجهله حامض صوئی حاوی اولان ظرف
درونه دالدرلمشدر وعنصری الکتریقیه ایله محمول

بولندرمق ایچون دروسنده بر جریان الكتریقی مرور ایتدیرملور بورماده صوءك تحللی ماسیله مولدالما قورسون لوحه‌دن برسلك اوورده تكاثف اتمش اولدیغی حالده بولندیغی كی مولدالحموضه دخی دیكر قورسون لوحه‌لر اوورنده بولنجقله آنكله امتزاج ایدرك حمض نای قورسون حاصل ایدر وبو وجهله مولدالمانك بوضع ایدیكی ا لوحه‌سی فقط منفی ب لوحه‌سی دخی فقط مثبت تشكیل ایدر بو اصول اوورره تحلل ایدن مولدالحموضه قورسون لوحه اوورنده تكاثف ایده مثبت عار حالنده خروج ایدنجه‌یه دكین مذكور جریان سوق اولنور بناء بوجهده واصل اولندیغنده جریان اصلی قالدیرلور وبو منوال اوورره آلت الكتریق ایله محمول بولندرلدقدنصكره ضایع ایمكسزین برخیلی زمان الكتریقی دخی حفظ ایمكلك



(شكل — ۷۸)

ممكن اوله‌بلور بنده هرایكی لوحه‌نك ا بر قطعه‌لری بر ناقل واسطه‌سیله برلشدیرلور ایسه مالخاصه مطوبه‌نك عنصری دروننده جریان اصلینك عكسی برجریان نالی حصوله كلور بورماده صوءك تحللی ماسیله حاصل اولان مولدالما ایله مولدالحموضه قورسون لوحه‌لری اوورنده رؤیت اولنورسه‌ده اولكنك عكسی اوله‌رق مشاهده

اولنور نتی صوكك جريان اصلی واسطه‌سيله محللدن حصوله
كلان مولدالمائك توضع ايدلديكی لوحه او زرنده مولدالحموضه
مولدالحموضه‌نك توضع ايدلديكی لوحه اوزرنده مولدالما كورلمكله
مالامتزاج حصه ثانی فورسونی جمع فورسون حاله ارجاع
ايدلديكی كبی مولدالحموضه دخی مولدالما ايله تدريجی امتزاج
ايدرك صو تشكيل ايدر وبووجهله ايشو جريان ثانی مدارك
ايدلدكلری عنصرك تفتحه قدر دوام ايدر [۱]

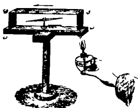
---

[۱] جريان ماللرك بك چوق زمان ممتد اولمسی آلت الكتريق
ايله تحويل اولندرلمه‌حتی آثناده فورسون لوحه اوزرنده چوق مقدارده
مولدالما مدارك ايتكله وقفی اوله‌بيلور بونك تحويل دخی استعمال
اولنان فورسون لوحه‌لرينك زياده‌سيله زورلی اولمسی ايجاب ايدر
فورسی رنجی جريانی هر بر لوحه‌لرده مقاوما زنجيردن وديكر جهتدن
بر چوق كره‌لر سوق ايتكله تمكن اولنور چونكه بومطالب آثناسنده
تحلل ايدن مولدالما لوحه‌لرك بری اوزرنده وجمع فورسونده هرايكی
لوحه‌لر سطحلرنده رسوب اوله‌جقدن لوحه‌لر چوق زورلی حاوی
اولمش حالده مدارك ايدلمش عنصر دخی بهيه ايدلمش اولور ايشو
عنصرك صورت تشكيلی مدتی سعی ايچون استعمال اوله‌جق هرايكی
فورسون لوحه‌لر اولمه بكری‌درت ساعت قدر حامض آزوت درونده
بولندرلور عادی سل وبوكا مماثل ماكنه‌لرك نقل وسوق ممكن اولمان
محلرده الكتريغك استعمالی تسهيل ايتك خصوصنده مذكور آلتلر
فائده‌لی وجهله استعمال اولنور بونوع آلتلر محل خصوصلرنده موضوع
ورسب آلات الكتريقيه اعانه‌سيله املا اولنوب استعمال ايدله‌جكلری
محلره نقل اولنورلر خصوصيله بالونلرده بونوع سفر صورت مستقله‌ده
قوللانلمقده‌در

الکتریق بالحراره سللری — جریان الکتریق بالحراره — (سبك) تجربه‌سی — ایکی مختلف معدنك تشکیل ایتدیکی مالی حراره بولنان معادن مختلفه‌دن برینه تأثیری اولان بر مانعك بولندرلمسی جریان الکتریغك حصوله سبب اولدیغی و بو وجهله حاصل اولان حرارته جریان الکتریق ملاً نامی ویر- دیکمزی معدنجه بیان ایتمشدك اسمه بوراده دخی عینیله دیره‌سی اعاده اولنمش و یکدیکریله اتصال ایتدرلمش ایکی مختلف معدنك درجهٔ حرارتلرنجه حرقی کلی و فرقی بولندرلمسی جریان الکتریغك حصوله سبب اولمغله حاصل اولان جریانه منشئه نسبتاً جریان الکتریق بالحراره نامی ویرلور

مثلا شکل (٦٢) ده کوستریلدیکی کبی معادن مختلفه‌دن بریک ایمی قالی بر تجرالك م نقطه‌سنده‌کی حرارت سائر نقاطك حرارتندن فرقلی بولندرلسه الکتریغك تحکون ایتدیکی مشاهده اولندیغی کبی ۱۸۲۱ سنه‌سنده (سه‌بك) طرفندن اجرا ایدیلان بر تجربه بوکمی سنمون تأیید ایدر شویله‌که (شکل — ۷۹) ده کوستریلدیکی وجهله ب بَ بزموت لوحه‌سی ن ن نحاس لوحه‌سیله متصل شکل ایده‌جك وجهله لهملنوب شطل مذکورك اره‌سنده بر ابره مقناطیس وضع اولنه‌رق هیئت عمومیه‌سیله نصف‌النهار مقناطیسی‌یه موازی بر حالده بولندریلور بعده شکلده

اولدیغی کبی بو لهم محمدی تسخین ایدلمش اولورسه ابره مقناطیسیه‌نك درحال وضعیتندن انحراف ایتدیکی کورلورکه بوده یعنی ابره‌نك انحرافی الکتریغك حصولنه دلیلدر استقامت جریانی دخی تحری ایدرسه نظراً بیزمودن ناحیه‌سی منتشر مبنیه طوغرو اولدیغی ومبدأ جریان دائما تسخین



(شکل — ۷۹)

اولنان لهم محلنده وقوعه کلدیکی که ابره مقناطیسیه‌نك جهت انحرافیله آشکار اولور.

هرنقدر ایکی معدنله تجربه تکرار اولنسه عین نتیجه استحصال اولنور لکن جهت جریان استعمال ایدلان معدنك جنسنه تابعدر

جریان الکتریغك حصولی‌ایچون استعمال اولنان برموت

وباقره منحصر کی دول اولیموب اعتی هر برمعدنله اجرای فاعلدر . بوجهه بر جدولده کوستریلان معدنات کندوسندن اول بولنانلر ایله قابلی بر جفت تشکیل ایده‌جک وجهله تهملنمقده‌ایسکره هر قنغی ایکی مختلف بریدن تسخین اولنورسه صیجاق طرفندن صغوق طرفه طوغری اولمق اوزره بر جریانک حصولی مدعای اثباته کافیدر

بیزموت کومش آلتون نیکل قلای توتیا
پلاتین قورشون دمیر قادیوم زرنیخ آرسنیق
قوبالت نحاس آنتیموان ماغنزیوم رودیوم

جفتلرک بر معدندن تشکیل اولندیغی حالده‌سیله عینی منحه استحصال اولنور فقط بوحالده جفتلری تشکیل ایدن معدنک معینه‌سنده احتلاف بولنملیدر [ ]

(شکل ٨) ده کورلدیکی وجهله بر ملاسه ایله آنتیموان معدنجه سار ایدیلان سرانقله تطبیقاً مذکور ملك منه‌سی بیر انحوی مس مخلد بر قاچ دوکوه وه هلوون تشکیل ایدیله‌جك اولورسه اوت معاطیسی‌نی اسمامب طبیعه‌سندن انحراف ایده‌رجك درجه‌ده بر جریان حصوله کتوبله‌سلو ماحود بر دمیر ملك بر طرفی سموق ایکی دوکلور واحدمدن تکورملور دیکر طرفنده اوجاغه صوغه‌وری تحمیص [**]

---

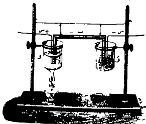
[*] میه معدنه کتاب ، قوة الحراریه ، قوة ارساطیه ، اجرای افرادك مقصد وبا عطف الحلس اولملرله تعیین ایدر

[**] بوراده تحمیص صو وبرلدکده‌ایسکره آنسه صوقیق مؤخراً چیقاروب دوکلك وبوعملیاتی بر قاچ دفعه تکرار ایتکدن عبارتدر



(شکل ۸۰)

ایدلدکدنصکره عین حرکه تکرار ایدلور ایسه کذا و جریان الکتریقی حصوله کلور فقط جریانك استمرارینی محافظه ایچون بعضاً حدهدن کلوریلار طرفندن تخصیص ایدیلان جهه و بعضاً آنك عکسی اوله رق وقوعه کلور و بوندن استحصال جریان معدنك جنس وطبیعتنه تابع بولندیغه حکم ایلور



(شکل – ۸۱)

دمیر ، قلای بوساده جریان کچیلان طرفدن تخصیص ایدیلان جهه طوغرو ، فقط ملامسه ، رنجده ایسه عکسی طرفه طوغریدر

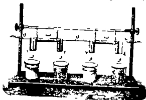
الکتریق بالحراره پیللری — بالاده بیان ایدیلان مطالعاته مستنداً الکتریق بالحراره زوجی تشکیل ایتمک ایچون (شکل — ۸۱) ده کوستریلدیکی وجهله ایکی اوجلرینه ب ب' نام طللری لحیملنمش آب نحاس شکلنده بوکولمش ا ب د بزموت چوبوغی تدارک ایدیلور ا لحیم نقطه‌سی فنار شمعه ، لحیم نقطه‌سنده بوز درونه دالدیروب مجرای خارجیک دوره‌سنده اتمام اولونور ایسه ب نقطه‌سی قطب مثبت ب' قطب منفی‌یی تشکیل ایدرک ابره مقناطیسیه‌نک انحراف ایده‌جک درجه‌ده بر جریان الکتریقی حصوله کلور

لحیم نقطه‌لرینک درجه حراره‌لری ثابت قالدقچه انحراف ابره‌ده ثابت قالور بوندن الکتریق بالحراره زوجلرینک ثابت الجریان بر منبع الکتریقدن عبارت اولدیغی تحقق ایدر

ایلروده ایضاح اولنه‌جغی وجهله الکتریق بالحراره زوجنده‌کی جریانک شدتی یعنی قوه محرکه الکتریقیه‌سی لحیم نقطه‌لرنده بولنان درجه حراره‌لرک فاصله‌سیله متناسب اولدیغندن حراره‌لر صرفیله شدتنده الکتریق حصوله کلور لکن بومثللو بر منبعک تولید ایتدیکی قوه محرکه الکتریقیه مقدارجه پک کوچک اولدیغندن شدتلی بر جریان حاصل ایتمک ایچون بر چوق عنصرلرک (زوجلرک) توحیدی لازم کلور. بوسببدن الکتریق بالحراره زوجنده‌کی قوه محرکه الکتریقیه مثلاً زوجنده‌کیندن قات قات بیوکدر مع‌مافیه الکتریق بالحراره زوجلری مناسب وجهله برلشدیرلهرک بر پیل سطم

ايدلمور ايسه سايع حسه استعمال ايدەجك درجەده حسيع الكترقلر تدارك ايدلەبيلور

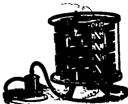
الكتريق بالحراره پيلى تشكيل ايچون (شكل — ٨٢) ده ارائه اولنديغى كبى اوجلرى ن ن ن، مار لوحەلريله اتصال ايتدرلمش آق تعلى شكلنده بوكولمش ب، ب، ب، ب بر چوق بزموت لوحەلرينك عدده بولنسان ايلهم محللرى صيجاق صويه وچفت عدده بولنان ايلهم محللر مده ارسان بوز درويه طالدرلوب مار بزموت وجهەلرندن مشكل هيئت مجموعه‌نك نهايت اوجلرى ناقل ايله برلشدرلور ايسه بر جريان الكتريق حصوله كلور. شكل سده الكتريق وجهلرك عدديله مناسب اولەرق زايد ايد



(شكل — ٨٢)

عملياتده سايع حسه حاصل ايدن الكتريق بالحراره پيللريدرى وكرته‌له استعمال اولنان (شكل ٨٣) ده

کوستریلان (فلاموند) سلندر بو سل عار مثر ویاهوق کوریله
سخین ایدیلوب دوکه دمیر ر سطوانه‌دن عبارت اولدیغی کی
مواد سخینه‌سی اسطوانهٔ مذکوره درونده بولندرلور
روحلر هنگ مصله تشکیل وبکدیکرندن آمیانت لوحه‌سیله
تفریق ایدلدکلری حالده بك لهیم محللری اسطوانه ایله حفت
لهیم محللرنده‌کی محیط بولنان هوای نسیمی ایله تماسده بولنه
حق وجهله اسطوانه‌نك اطرافنه صارلمشدر
اسطوانه ایله تماسده بولنان بك لهیم محللرینك درجهٔ حرارتی

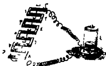


(شکل — ۸۳)

۳۶۰ درجه‌یه قدر واصل اوله‌بیلدیکی حفت محللرده قریباً
۸۰ درجه‌ده ومرسلده ۳۰۰، ۶۰۰ قدرروح بولندرلەبیلور
مطلوب سل — الکتریق بالحراره مسکره‌سی — (شکل —
۸٤) ده‌کوستریلدیکی وجهله کوچك قطعه‌ده بولنان ۱۱

بیرموت حوقه‌لرنه ب ب آنتیموان حوقه‌لری ر ر یه لحیملنه‌رك / شكلی آلدیرلرحق صوڭره بیرولرك بهاب اوجلری ور ناقل واسطه‌سیله معناس الكتریقه اتصال اولنمش زنجیر شكلنده برلشدن عبارتدر

آلتی دها جسیم قلمه حجمی كوجوكلنه وصورت استعمالی خوللاناسدرمق ایچون ١١ بیرموت حوقه‌لرنه ب ب آنتیموان حوقه‌لرینك عددی جوغالتهرق مشوری .



(شكل ٨٤)

دمت شكلی آلدیرمشلردر. تك عددلی لحیم محللری مستورك وطرفنده جفت عددلی لحیم محللرنده دیگر طرفنده بولنه‌حق وجهله بش آلتی جفتدن عبارت اولان زنجیرلر بر برینی اوورسه ویكدیگرینه موازی بر صورتده وضع اولنه‌رق برمت ایدیلور حوقه‌لرك مخصوص صره‌لرده‌كی لحیم محللرینه عاس اجاملرینه زیاده‌سیله دقت اولنور بوده هر برصره ارهسه مجردور بیل كاغدلر وضع ایدكله برطرف ایدیلور. بهاب بوموال اووره حبیه ایدیلان (شكل ٨٥) ده كوستریلدیكی وجهله

مختلف سطحلرده بولندرمله سلملك ايچون معدنى برمحافظه درونه
ومحفظه‌ى ومقدار مجاور ايده‌جك وجهله وضع اولنوب حامل
مخصوصه ربط ايدلمشدر

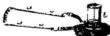
والحاصل آلتك طرفنه برى آسمواله ديكرى مرموعه
تماس ايتمك اوزره ناقل ايكى
عدد ى و س ويده‌لرى ربط
ايدلمشدركه بونلر سلك ممثلرى
تشكيل ايدرلر

(شكل - ٨٥)

سلك هر ايكى جهتى حا
وى حرارتك تأثيرندن محا
فظه ايتمك ايچون آنجق قالان اوجلرنه مسطلى ل و ل
ناقر محافظه‌لرى كچورلوب اوزرلرنده بولنان ويده‌لرله
طوتدرلور بونلردن ماعداده سلك بر جهتنده واقع حرارتى
ضايع ايتمامك ايچون استقلالك زمان آچلوب قپانه‌بيلور
تَ و سَ قاپاقلرى موجوددر بو وجهله تشكيل ايدلان
سلك وجهلرندن برى اوزرينه ورود ايدن حرارتى مقايسه
ايتمك مراد اولنور ايسه قطبلرى غالوانومترو ايله اتصال
ايدرمله غالوانومترو ابره‌سنك مقدار انحرافيله درجهٔ
حرارتى تعيين اولنور ايسو آلت زياده‌سيله حساس اولمغله

كندوسنه الكتريق بالحراره ميكروسى نامى دخى ويرلشدر

ميكروالكتريق بالحراره آلتلرى — ميكروبل حيوانات ومختلف مواد عضويه اوزرنده اجرا ايتديكى تجربه‌لرده بو آلتى استعمال ايتمشدر. مذكور آلت دخى (شكل — ٨٦) ده كوستريلديكى وجهله باقرله تيمورك لحيملنمســندن حصوله كلمش ايكنه شكلنده ايكى عدد جفتى حاوى اولوب تيمور اوجلرى تيمور تل ايله باقر اوجلرنده باقر تل ايله برلشـديريلرك بر



(شكل — ٨٦)

دورهٔ مصله شكل ايدلمش وايشبو دوره‌نك بر ناقل واسطه سيله غالوانومتره ايله اتصالده بولنديرلمسندن عبارت بولنمقـــدركه درجهٔ حرارته نظراً انحراف ايدن ابره مقدار حرارتى كوستريور ايشبو آلت ايكى جسمك حاوى اولديغى درجهٔ حرارتلرى تعيين خصوصنده مقياس الحراره خدمتى كورديكى كبى اجسام عضويه‌نك حرارت غريزيه‌لرى تعيين ايتمكده وطبقات ارضيه‌نك حاوى اولديغى حرارتك تعيينده استعمال اولنمقده‌در

علائم الكتريقيه

Meteores électriques

كرهٔ ارضی محاط هوا درونده بولنان آثار الكتريقيه‌—

هوای نسیمی دائمی صورتده آز وياخود چوق الكتريقی حاوی اولوب علائم مذكوره‌نك اسه هوانك رطوبت وسو ستنه جهت تعلقی واردر درون هواده موجود الكتريقی تحقيق ايچون متعدد آلات واردر

بونلردن بريسنده « Saussure » ك مقياس الالكتريقی اولوب بروجه زير بيان اولنور

Electroscope de Saussure

بو آلت الكتريق مختصه بالمناسبه بيان ايدلان الكتروسقو- پك عينی اسه‌ده ورقلر محله اوجلرنده انكی مرور كره‌جكی حاوی ملاسه ظرفی وضع اولنمشدر اساساً بر جام فانوسدن عبارت بو آلتك اوسنده محافظه‌سی الورسلی بر سيرلكی واتك اوورنده دخی ظفر ايله اتحادده بولنان تقريباً ٦٠ سانتيمتره ارتفاعنده ناقل بر چوبق جامعدر سيرلك معدندن معمول اولوب حمان بر دسمره قطره مالكدر

بو آلت الكتريقی حاوی بر جسمك آلته وضع ايدلمه‌جك اولورسه مذكور بووارلقلر بكديكرندن ساعد ايدرلر

جونكه الكتريق بالتأثيردن طولايی ناقل چوبغك الكتريق احاط اولنه‌رق مثلاً جسمك الكتريقی زائد اولديغی قدرده

طبیعیدرکه جوی بولوتك ناقص الکتریقی
جذب ایله باقی قالان زائدلر عین جسمدن
بولندقلرندن بربری دفع وطرد ایدر
یعنی کره‌جکلر آچیلورلر

لکن اول امرده بولوتك الکتریقی بر
جسم معلوم ایله مقایسه ایتمك لازمدر

بر جوی سنه‌دنبرو اجرا ایدیلان تجا
رب ورصدات واسطه‌سیله بروجه زیر
نتایج استحصال ایدلمشدر



(شکل — ۸۷)

رصدات اجرا اولنان محلك بر حتی
مسافه‌سنده قار وطولو، ویغمور یاغمامق
شرطیله رایق وصاف هواده الکتریقك
مثبت اولوب هوانك راکد اولدیغی قدرده
دها زیاده‌در

جو هوانك طبقات علیاسنده آثار الکتریقیه فوق‌العاده
تزاید ایدر هوای نسیمیك داخلنده بولنان الکتریق منسوب
اولدیغی رطوبت زیاد ایدلکجه اوده زیاده‌لشور ویغمورك
حین نزولنده اعظمی درجه‌سنی کسب ایدر بوکیفیت یالکز
رصد اجرا ایدیلان محلده حس اولنمیوب ٦٠ کیلومتره بر
مسافه‌دن دخی مشهود اولنه‌بیلور

كرهٔ ارضك الكتريقى بوكا مقابل منفى اولهرق بولنمقدر ،
اكثريا بوكمش آلتنك آغاج ويا جامه الته بوغميله مسدان
شوه حيقارلمشدر

هوادهكى الكتريقك صورت تحصلنه دائر هوى وصحيح
بر قانون سان ايتمك ممكن دكلدر

بعض اوقات هنك دلائل بو آثارك اكثريا كرهٔ ارض
اوزرنده بولنان قنا وعمر قابل سرب صولرك بخردن نسئت
ايتدكنى ايما ايدهيور

قطلره طوغرى كيدلدكجه جوار محلرده ملك زيادهسيله
الكتريق آثارى حصوله كلوركه ساحهدن بصيلرى بوراليه
كلدكلرنده فجر شمالى دينيلان علائمه تصادف ايدرلر

فجر شمالى

Aurore boreale

كره ارضك اقطابنده رؤيت اولنان خارق العاده عجيب
بر علائمه فجر شمالى نامى ويرلور

اشبو علائم قطب شماليده حاصل اولورسه اكا فجر شمالى
اكر قطب جنوبيده مشاهده ايدلديكى تقديرده فجر جنوبى
دينور

انصباب — ١٨٥٨ تاریخنده حدوث ایدن بر قوس زماننده بوروجنده واقع لاتوساده وتمس درجه عرضنده اولەرق (Bassekab) دن رصد ایدیلان بر قمر سماوی حقنده‌کی تفصیلاتی (بەکرل Becquerel) نامنده‌کی بر ذاتك ترتیبکردەسی اولان علم معدنیات کتابندن استنساخ ایدرك درج ایدەیورز

سوتەکه اقسام وقی ساعت درت ایله سکز مابینده مذکور سهیل قسم علیاسی ملون ایدرك سماده دائمی بر شمس تحصیل ایدر

بونك منتظم اولوب رأس نصف النهار مقاطعەسنده اولمق ومعمرلی کرۀ ارضه متوجه بولنمق اوزره مکسه واری صاریلمده اعوجاجلی بر قوس شکل ایدر

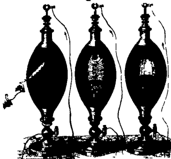
درعقب سماه بر طاقم حرکتلر قوسك اقسام صابیەسی مسطماً تفریق ایدرلر وبوحالده موزلکی محسوس بر صورتده ناقص وتزاید ایدن بردەره وما آمر آمر قصالوب اوراقان خطوط شعاعیه شکل آلور خطوط شعاعیه مذکورەنك اساعی طرفلری دائمی سدمد بر صا اظهار ایدوب اولدقچه منتظم بر قوس حاصل ایدرلر

خطوط شعاعیەنك طولی نك مبدئلر نقطه‌ء جلوەسی سمانك عین بر نقطەسنه متوجه اولەرق تجمع ایدرلر

بحر سیالی مدت مدیده رؤیت ایدیله‌میوب برار مدت صکره رنکی ناقص ادراك محو اولور

بوکیفیت اجرا ایدیلان تجربه‌ده مشاهده و علائمدر

شونلکه شکلده کورلدیکی اوزره جامدن معمول سعی هرانکی اوجلرندن ریح ایله تعبیر ایدلمش واساسی طرفنده بر موصلی وداخلنده دخی بری آلت ودیکری اوست طرفندن سعی داخله کیرمش ایکی ریح حموعی حاویدر



(۸۸ — شکل)

اسو سعیلك ابتدا هواسی تخلیه ایدیلوب بعده الکتریق

ماکینه‌سنك محفظه‌سی مربوط ایدیلمه‌لی اولورسه طاغیلیر و مکینه واری بر سیراره‌نك مکون ایتدیکی کورولور

هوانك طبقات علویه‌سنده هوا الکتریکی سی عادتا حتلیه ومو عومولیس کی اوله‌بیلیر. بورایده هوانك الکتریکیله کره‌ٔ ارضك الکتریکی اتحاد ایتمسیله علائم مذکوره‌نك حصولی ممکندر

الکتریق ماکینه‌سنك و رمس اولدیغی سیاره وبوندن مخصل ایدن سایع بر صاعقه‌نك وردیکی علائمك ساحه مسافه اولوب بیلرده بر فرق یوقدر. بونی ایسه ایدا آمریقا حکماسنه سالندن فرانقلن کشف ایدوب صاعقه‌نك هوا دروسنده‌کی الکتریقدن حاصل اولدیغنه حکم ایله روحه‌ای تجربه‌سی اجرا ایتمشدر

(فرانقلن تجربه‌سی — Experience Franklin)

فرانقلن تجربه‌سی اجرا ایچون اسلکی کندردن اولوب هوای نسیمیك اقالیم مرتفعه‌سنه صعود ایده‌بیلور بر « اوچورمه » استعمال ایتدی

۱۷۵۲ سنه میلادیه‌سی حزیرانده « دالیبارد » لر تجربه‌سندن خبردار اولمه‌رق بورالی بر زمانده « فلادلفیه» جوارنده واقع بر ولایه عزیمت ایتدی. اوراده اوچورمه‌ای هوا یه دوغرو ایپی بر آماجاره وبونده آلتك تجربه‌سنه مخصص اولمق ایچون سرمده ربط ایتدی. وبونیده تکرار بر آماجه

باعلەرق آلتی آباجساره تقریب ایدیلکی وقت بر آثار حس ایجدی لکن حصف بر یموروك رولیله ایپ قوی‌العاده بر ناقلی خاصه‌سی کسب ایدنکدن فراقلین تجربه‌سنده حس موصوف حاصل ایده‌جکنی امید ایدردی و بو وقت الی آباجساره تقریب ایلدیکده شراره کوریلمکه باشلادی درحال مشهور حکمتشناسك ملاس ورقی اولدرجه‌کسب شدت ایلدیکه کوز یاشلری بوقف ایمکه مقتدر اوله‌مدیغی بالذات ماردینی مکتوبلرده بوحادثه‌نك حسن صحبتندن اولدیغی بیان ایتمشدر

فراقلین، هرقدر سوری بلطلرك اقتدار الکتریقیلری خصوصنده کشاف ایدی ایسه‌ده لطرماته داثر برفکره مالك اوله‌مدی بوندن طولانی اوخورمه‌نك کندی الکتریقی بلوطه‌ حل ایدیکی قول ایتمشدی لکن صاعقه کوره بوعلائم بورطه‌لی بلوطلرك بالعکس اوخورمه اوورسه اجرای تأثیر ایلدیکنی اسعار ایده‌بیلور الحاصل هواده آثار الکتریقیه دائماً موجوددر

حکمتشناسدن (Dalibard) ك دخی بوبابده بر تجربه‌سی واردر (دالیبارد تجربه‌سی – (Experience de Dalibard) فراقلین نام حکیم مشهور افکاری دلائلله فرانسه حکمتشنا- سانندن بولنان دالیبارد مارس جوارنده واقع (Marly) نام محلده بر شیشه‌نك دروسه ۳۳ متره ارتفاعنده تجرد ودمیردن بر چوق رکز ایدرك بورطه‌لی بر بلوطك تحت تأثیرنده برك ایدی

١٧٥٢ سنه‌سی ماييسنك اون طقوزنده بر چوق كيمسه‌لر بو تجربه‌يی اجرا ايده‌رك درجه‌ده شدتلی شراره‌لرك حصولنی كوردی

و بو خصوصه اتصال بولندقلری حالده اطرافه وضع ايدلمش اولان متعدد صوبه‌لرك الكتريقله طولو اولدقلری كی جذب وطرد اولندقلری مشاهده ايتمش ايدی بونلر حقنده دها بك چوق تجربه‌لر واردر

صاعقه وآثاری

La foudre, ses effets

صاعقه نورانی بر بلوطله كرهٔ ارض بيننده حصوله كلان تحليل الكتريقدن عبارتدر كره ارض بلوطك الكتريقی تحت تأثيرنده عكسی بولنان الكتريقی اخراج ايدر و بوايكی الكتريقك اتحادی خصوصنده بادئلری تأثيردن طولايی بر شراره حاصل اولورکه بوكا لسان عوامده (يلدرم دوشدی) تعبير اولنور ايسه‌ده بو فكر باطل اولوب آنجق الكتريقك بو وجهله اتحادندن حصوله كلان شرارندن متحصل بر آثار اولديغی بيلملی لازمدر

لكن بونكله صاعقه‌نك بوقاروده ابتدای موجه اولديغی ادعا ايتمك جائز دكلدر بو صاعقه دينيلن شراره‌لر كی تأثيری

هر بر جهته نشر ایدرك اکثریا ارض ایله ماسی اولان مواده موجهدر

بوندن ناشی کرهٔ ارض مثبت و سحاب منفی الکتریقی حامل بولنورلرسه حالات کرهده ساعدن یوقاری حصوله گلان صاعقه علائمی مشاهده ایدیلور چونکه محاربه معدده عادی نصیبی مختنده سال منفك سال موجه نسبةً دها قولایلقله هوای نسبیه مروری ایدا ایدر هوا درونده بولنان ملوطلردن بعضیلری مثبت و بعضیلری منفی الکتریقی حاملدرلر

آتش و رای هواده بولنان بر ملوط طبیعی هوانك الکتریقیله متأثر بولنه جغندن مثبت و بورامده کرهٔ ارضه متصل بولنان بر سنك یوقارو صعود ایتدیکی تصور اولنورسه بونکده الکتریقی منفی بولنه جغی درکار اولدیغندن هوا درونده یورسك عکسی الکتریقی حاوی ایکی ملوط بولنه بیلور

بو ملوط کرهٔ ارضه تقرب ایتدکجه الکتریقی ارضك الکتریقیله اتحاد ایتمك ایستر و سیال الکتریقی دخی دائما مناره و اماح وجبال مولهسی ومرجع ایمه کی یوکسك و سوری محللردن حصاحمدن اکثریا بو نوع محللره صاعقهنك اصابت ایتدیکی رؤیت اولنور

اسه بونك ایچون بورالی هوالرده اماح التنده بولنمق کی

بر مدیر برلکده بولنمامالیدر . خصوصیله سیه و یره اغاج کبی اغاجلر فوق العاده رطوبت جاذبه سی مالك اولدقلرندن بونلرك آلتنده بولنمق حیاتی تهلکه یه القادن کلیاً اجتناب ایتملیدر

لکن جام اغاجی کبی رچینه‌لی اشجار اولمقدر . ناقل الکتریق اولمدقلرندن بونلردن بوقدر تهلکه وقوعبولماز

صاعقه‌نك تأثیری بك مختلف اولوب الکتریق مقدارینه سنك تأثیراتنه منوطدر

صاعقه انسان و حیواناتی هلاك ایدر . قابل احتراق ماده‌لری اشتعال ایدوب معدنلری اذابه ایدر کبی مقناطیسلری آز اولان احساسی دخی بارجه‌لر . بعضکره دخی خارجاً تأثیر ایتمیوب دماغه قان هجوم ایدرر و بالوجود انساندن قان فشقیردر . حرارت الکتریقیه ایله صاعقه منده مشاهده اولنان مشابه ایسکندیرو راصدلرك نظر دقتی جلب ایتمکده‌در

صاعقه‌دن حس اولنان صدمات الکتریق ماکینه‌سنده‌کی کبی الیموب دهشتلیدر

صاعقه‌نك صداسه کوردیکی آثاره بر الکتریق ماکینه‌سنك حاصل ایدکی حرارت الکتریقیه آثارینك عینی اولوب فقط صاعقه‌نك آثاری حرارت الکتریقیه آثارینه نسبةً بیوك مقیاسده‌در

صاعقهٔ کروی

Foudre globulaire

بو نوع علائم دخی غیبی بر صاعقه تأثیراتی ابقا ایدر ماری و طاقم کله‌لردن عبارتدر . اشبو صاعقهٔ کروی بعضاً بیوك و بعضاً کوچك اوله‌رق الی اعظمی قرق قطرندن زیاده و صابی سیمك صانیه‌سندن آز و بعضاً زیاده و بعضاً دخی قرق صانیه مشاهدر . هوا درونده بطائتله حرکت ایتدیکی مشاهده اولنمشدر . بوده دائمی صورتده سوری مخاطره سقوط ایدوب کمال دهشتله طوب کبی پاطلار . بر صاعقه‌نك حاصل ایتدیکی آثاری وار . بو صاعقهٔ کروی ۱۷۲۹ سنه‌سنده سطح دریادن تقریباً ۱۰۰ قدم ارتفاعده بر سفینه اوزرنده طوب صدا سیدن اشد بر صدا ایله پاطلایه‌رق سفینه‌نك دیرك و بعض محلاری سکسب ایله خراب و بش نفر طائفه‌سنده هلاك ایتمشدر

بونکده الکتریق آثاری اولدیغی سویلیورسه‌ده کیفیتی ثابت ایدر دلائل کافه مفقوددر

اشبو حکمت طبیعیه اربابندن دآراغو نامنده بر ذاتك ۱۸۵۰ سنه‌سنده‌رو اجرا ایلدیکی تجربه‌لر اوروپه ماهنی مجله جهاره‌ری نشر ایتدیکی بر رساله‌ده اسامی مذکوردر

برق یعنی شمشك

Éclair

الکتریق حامل بلوطلرك محلل الکتریق اسدکلری بر زمانده یعنی صاعقه‌لك وقوعنده ظهور ایدن شراره‌دن متحصل نورانی صاغه برق دینور. هوای نسیمك طبقات سفلیه‌سنده برق صالری ساصدر

لکن طبقات علویه‌ده هوا سرك بولندیغندن الکتریق ماکینه‌سنده اولدیغی کبی بوسرعت اثنائنده منکشه‌واری بر رنك آلور

شمشکلر اکثریا زیاده طولانی مالکدرلر. هوا دروننده‌کی کذرکاهلری حالات کثیره‌ده خارجی وداخلی زاویه تشکیل ایدر

برقك هوای سوریه‌سنه کوره ایکی نوعی واردر

بعضیلری منکسر وصادار خطوط شکلنده زوپ اولنورلرکه بونلرك الکتریق ماکینه‌لرنده حاصل اولان شراره‌یه مشابهتلری واردر. واوتی بر قطعه‌ی نور ایدیلورلر

خطوط منکسره شکلنده اولان شراره‌لك طوللری ١٢ وبعض کره دخی «١٥» متره‌یه بالغ اولور

بعضیلری ایسه سیمای کاملاً نور ایدرلر. بوایکی برقك کرچه ماهیتلرینك بر اولمق احتمالی وار ایسه‌ده بلوطلر آره-

سده رؤيت اولندقلريدن شدتجه مختلف‌الحس اوللريله دخى دهاب حاصل اولور

امدادای — سمشكك حصولنده تكون ايدن بوراسلك امتدادی هان قدر ايديله‌مرسه‌ده عرضاً بر ناتمه‌لك ١/١ مدردر بونی «Athcatstane» نامده بريسی نصف قطرلری رؤيت ايديله‌مز درجه‌ده بر سرعتله دور ايدن بر تكرك واسطه‌سيله عدو واثبات ايتمشدر

رعد يعنی كوك كورله‌مسی

Bruit de Tonnerre

كوك كورله‌مسی، بورالی هوالرده سمشكك مصاف اسماع ايديلان بر صوت شديدن عبارتدر رعد ايله برق دائمی صورتده برلكده حاصل اولورلر لكن بوايكی علائم ماسده برخيلی زمان مرور ايدر بوكيفيت يعنی رعدك برق ساسدن بر خيلی زمان صكره اولمسنه سبب صدانك ناسه‌ده‌كی سرعتی ٣٤٠ متره وضيائك بر ناسه‌ده‌كی سرعتی ايسه ٣٠٨,٠٠٠ متره اولمسندن عبارتدر چونكه ضيا راصدك كورسه منتشر اولمق ايچون هر قابل قدر بر زمان صرف ايدر

بومقدارلر واسطه‌سيله بر بلوطك مسافه‌سی تقدير ايديلور اكثريا ثانيه ساعتلری بولندسدن شمشك رؤيت اولندقده

وقت ساعته باقه‌رق صعد ایدلور صکره کوك کورلمه‌سی ظهور ایدیجه‌یه قدر ساعته باقلوب قاچ ثانیه‌ده صدانك ورود ایتدیکی بولنوب صدانك سرعتی اولان ۳٤٠ مقدارینه ضرب ایله بولوطلرك مسافه‌سی بولنمش اولور

برقك ضیاسیله رعد کورلتیلری بیننده زمانده بر زمان کورلمورسه قورقه‌لی بولوطلرك اوزاق اولوب صاعقه‌نك ظهور ایده‌جکی مأمول ایدلمز. بعض کره رعد صداسندن فوق العاده بر خوف و حیلجانه دوچار اولورلر حالبوکه بو زمان صاعقه احتمالی اولمدیغندن قورقو واهیدر

معدد اساسلردن اکلاشلدیغنه کوره صاعقه‌نك وردیکی تلفات سائر سببلرك حاصل ایتدیکی تلفاتدن آزدر

صیر صاعقه‌لق پاراطونرلر

Les paratonnerres

پاراطونرلرك اسباب وکری — آمریقا، واشنکتون، بوورق مثلو بعض قطعات واردرکه صاعقه‌نك سقوطندن مرا اولمش بونیه محلرده هر بر خانه‌ده بر پاراطونر واردر

درسعادتده ایسه بوکا اولدرجه اهمیت حاصل اولمز اکثری بوکلمق احتراره مانع اولان منارلردرکه صاعقه‌نك سقوطی‌ده بر طرف ایدرلر

موقارولرده مالماسه سويلنديكى كبى سيال الكتريق دائمى صورتده سورى محللردن هوايه انتشار ايتمكده در وحالبوكه اسماسوده بر جوق ماده وقوه موجود بولنديغندن اتحاد كيميى سببيله حاصل اولمسى تطاثيله وقوعبولديغندن صاعقه تكون ايتمز

لكن احتياطه رعايت لازمكلديكندن مصارفات كليه احتيار ايدركدن مايلان ماده‌لره بر ماراطور ركزى كافى عائلدر

بعض محل صاعقه‌دن اصلا خالى دكلدر مثلا حالته ملعراق حطتك مرور ايتديكى بر محلده دائما صاعقه اصابتى مقتضى اولمغله محل مذكورده بولنان دوكلرك اوروسه بر ماراطور ركز ايدلمشدر

اعاجلر بر محلده ويا سائر دور بر محرارده ركز حمام ايله آرام ايدن عسكر بولنمده ايسه هوانك بورلديغى بر زمانده صاعقه حصولى مأمول وبونكده حادرلره اصابتى ملحوظ بولنديغندن بوكبى محللرده آرامدن اجتناب اولنمسى سرطدر

حتى كليموليده بر استحكامه كيدن عسكرك هكنه اصابت ايدرك هلاك ايتمشدر جونكه بر محرارده سالك اماسه خدمت ايده‌جك واسطه بولنموب انجق بواجسادك ظهورى مذكور هر اوورده اوله‌جغندن بونلردن كلياً توقى لازمدر صاعقه عرفاقل اجسام اوورسه تصادف ايده‌جك اولورسه انى صروب وبا هدم ايدوب پارچه پارچه ايدر

مثلا صاعقه هرهنگی بر خانه‌نك اوستنه اصابت ایتسه درحال ایته‌ی حراب ایدوب ملکه حریق ظهورینه ده سبب اولور

بر اکرمارس بر قاچ طبقه‌یه منقسم اولوب بری براب سانی دسلاب طبقه‌درکه بوراده محصولات زرع اولنوب سائر اشیا ایدیلور

بو طبقه غیر ناقل الکتریقدر بونك تحتنده بر طبقه دها واردرکه صولاق اولدیغی حالده ناقل الکتریقدر

بر بلوط اسو صولاق طبقه‌نك الکتریقی بالتأثیر اسقاط ایتسه صاعقی دفع ومعارضی جذب ایده‌جکندن مثلا بلوطك الکتریقی زائد اولدیغی حالده ناقصلری براب سانی‌ده طوپلانور بو طبقه اسه غیر قابل الکتریق اولدیغندن اتحاد حاصل اولماز

اکرچه سیال الکتریق بو طبقه‌دن مرور ایچون بر یول بولورسه هر محلدن سطح ارضه انتشار ایدرسه او محلده اتحاد ادراك خانه وماحوذ اغاج کبی شیلری احراق وهدم ایدر

اسه بو صو طبقه‌سندن یا زرانك اوستنه قدر ناقل بر یول ماسله‌حق اولورسه اتحاد کمیی بوراده مطلقا وقوع‌بولوب فضا حاصل اولماز [ ]

[٥] راطوبوراك تشکلنده مولانق اولمیجون ممدود مارحه‌لردن اعمال ایدیور ،

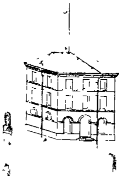
پاراطورلر ناقل اولان اجسامك كافه‌سندن یاپیلور دمیردن بر قطعه ناصیه‌یی حالده كندیسی ناقلی خاصه‌سنه مالك اوله‌مسدن پاراطوره حاجت یوقدر ویاخود بر قطعه انشا ایدیلوبده اوزرینه موضوع دمیری صو طبقه‌سنه قدر ایصال ایده‌جك اولور ایسه‌ك ینه بوهیئته حاجت مس ایمز ساحلده اولدیغی حالده طوغریدن طوغری‌یه دكزماده حالی لازمدر

پاراطور — كرهٔ ارضه الكتریقك سهولتله جریانه مخصص ایدلمش دمیر بر چوبقدن عبارت اولوب ایلك ١٧٥٥ تاریخنده فرانقلین طرفندن اتخاذ ایدلمشدر وبركه‌ده دمیر صاعقه، ناصیه ماد اولنور پاراطورك ایكی قسمی اولوب بری صریلی و دیگری ناقلدن عبارتدر

(موم دیلان ماده خاطرك تركیباتنده بولندیغندن كندیسی اریمكه صالحدر تراب سایبك اوستنده بر قوم طبقه‌سی صور ایدیلور واتحاد كیمیق حاصل اولورسه طبقهٔ مذكوره دروننده سامدن برطاقم اولوقلر مشاهده ایدیلور

اگرچه بوراده دمیر معدنی موجود اولسه ایدی دمیردن برچوق مكون ایده‌جكدر بس صاعقه‌لك پیلدیرم دمیری نامنی ویردكلری دمیرك حصولی صاعقه‌نك اصابت ایتمسندن ایلری كله بر علامت اولمسه حكم اولنور)

مثلا (شکل – ۸۹) ده کورلان امه اوروسه مرکور
راطورك ب ح قسمه صرفی واورادن بعض راه‌قدر اولان
ح ه و قسمه‌ده ناقل اطلاق اولنور.



(شکل – ۸۹)

پاراطور مرکزی ر امه‌یی صاعقه‌دن محافظه ایدیکی کبی
بعض حالاتده دخی صاعقه‌نك حصولنه‌مادی‌اولور دیمك اتحـون

صرعتك اوجى سورى وطولى دخى ٦ – ٩ مره قدر اولملدركه اتحاد كمى سهولتله حاصل اولسون الحاصل باراطوردن استفاده ايجون روحه ده بر شروطه موقوفدر

چونكه اصول موضحه ذكر ايدلمدن بر باراطوردن فائده انتظار ايدلمكده ايكن صرف عبث اولدیغی كورولمكده در

شرط اول – باراطور صرعتی زجاج قسمدن مركب اوله رق مكملا يراوبوی ومسدود چوبلرله سبب اولوب مناسب كسب ايدرلملی باراطورلرك ارض ايله اتصالی مكمل وكامل اتحاد وليان معدن فرلس وناقوس اوناملی ايمه چوارنده رطوبت موجود ايسه ناقل اوجى قود وبه اتصال وبولندیغی حالده ٥ – ٦ مره مكسده بر چوقور حفر ايدلوب درونی قوق ويا حرق كورى ايله املا ايتدكدنصكره مذكور چوقور داخلنه ادخال اولنور

شرط ثانی — باراطور ناقلك مقطعی مكن مرتبه قالنجه اولملی اكرانجه اولورسه درونندن صاعقه‌نك مرور ايتمسيله مذاب اوله رق اشتعال وبو اشتعالدن اطرافه انتشار ايده جك شراره‌لر بعض محلرده حريق حاصل ايده بيلور

باراطور صرعتك اك يوقارى قسمی يعنی اوجی پلاتنه وايكنجی قسمی باقردن اعمال اوله رق تمور ايله اتصال كسب ايدملور پلاتنه هوانك تحت تأثيرنده پاصلنمدغی وپاصلر محلدن الكترقك

سرعتله خروج ایتدیکی ذکره شایان بولندیغندن پاراطوره صاعقه اصابت ایتدرسه طبیعیدرکه ملاسه‌یی ارتدوب استفاده یرینه ضرر کورلمور بولنمق تجدیدینه باقلید

ملاسه‌دن بعضاً پاراطورده استعمال ایدیلور بونلر آلتون یالدز ایله محاط اولورسه دها موافق اولوب مائلمندن دخی وقایه ایدیلور

پاراطوره ماصلمسی سطحاً اولدیغندن حرقی برحسله تکرار هنق اصلنسه ارجاع اولنور پاراطوره قوه استعماله‌سی حوق ومقاومی آزاولدیغندن سائل الکتریقی قوه نامله مرور ایدیکدن مصتلدر وملاسه‌یه ترجیح اولنور

برمعدندن جریان الکتریقی هدوسرعتله مرور ایدرسه اوقدر ماقردخی بوقوه استعماله‌یه مالکدر

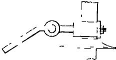
پاراطورلرك بوروليوبورولمه‌سنده دخی احتیاطدر برپاراطورده مصایب اولورسه فعلی اجرالرن کروقالور بعض اوجلی ملاسه‌یه نسبةً دها فائده‌لی اولدیغی کورلدیکندن وبویله ملاسه اوجلی هر محیده سیه‌سی مشکل اولدیغندن ماده برحجائب سدا ایده‌مز فرانسه‌ده‌سله بونلرك اعماله مخصوص ایکی اوچ فرقه وادر وکاشف صعب المداب اولمشدر ١٨٢٣ سنه میلادیه‌سنده فرانسه‌ده اکمیس دانس طرفندن عقد ایدیلن پاراطور قومسیونلری قراری موجبنجه ناقل معطف حد اصغریسی ٢,٢٥ ساحره مربعدر

صرط مال — امه اوزرنده بولنان اجسام معدنيه يعنى چيقمو وچاتلاك وچيقمقلرى صيولو بولوطلردهكى الكتريقك تأثيريله حصوله كلان مخالف الكتريقلر پاراطوردن بالمرور ارضه واصل اوله‌بيلسونلر

اكر حالده باطلر آصمه كوپريلرده استعمال ايديلان دمير تللردن اولملدر وياخود بونك يرينه دها زياده ناقل الكتريق اولماسندن طولايى قيرمزى باقردن معمول اسلر استعمال اولنملدر

پاراطورك اجراسى — يوقاروده دخى بالمناسبه سويلنديكى وجهله پاراطورده ايكى اجرا اولوب برى صريقى وديكرى ناقلدر صريقك صورت اعمالى حقنده اقتضا ايدن معلومات ويرلديكندن بر مقدارده ناقلرك انشا واعمالنه اولونه‌جق ودخى صورتندن بحث ايده‌جكز پاراطور ناقلرى ايجاب حاله كوره يا جوقدن وياخود چلكدن ياپيلور چلك ايسه بوندن اول بر طاقم تللرك اتحادندن حصوله كلوب بونلر صريق ايله ارض بيننده اتصال پيدا ايدر وهر بر بوكولمش تللرك عددينه قات تعبير ولنور هر بر قاتكده بوكولديكى تله نظراً فشائلرى مختلفدر ايسه پاراطور ناقلرنده دمير وياباقر تللرك بوكولمرندن حاصل اولور بونوع ناقلر مساره بوله كى مرجح ..لرده و مصاً اميه‌مك ريياب خارجه‌سى جوق اولوب دمير ناقل بوللامق ممكن اولمديغى حالانده مستعملدر

مافلری صرعه ربط ایچون اوزنکی نوعنده اولنان وصرنعك شکل وهیئته کوره (شکل ـ ٩٠ و ٩١) ده کوستریلدیکی وجهله یا درت کوشه وياخود اسطوانه شکلنده آلتلر استعمال اولنور.



(شکل ٩)

اکر صرنو درت کوشه ایسه درت کوشه‌لی وصمون وغده ایله اوجه صقیشدیریلورلر اوزنکی قوللانیلورکه صرنعك آلت طرفنه وضع ایدیلور



(شکل ـ ٩١)

حووق اسطوانه شکلنده اولورسه اوحالده دارموی ومسنه‌لی اوزنکی استعمال ایدیلور بوندن حکه ویا قولاغنه ماطل ربط اولنور

اکریا بو صوکره‌کی اوزنکیك قولاغی دلیكلی اولورسه

باصلورکه بودیسلر داخله وضع اولنان ناقل خلالتی ایوجه قاورار
ناقللر طوغریدن طوغری‌یه طامك اوزرینه برك ایدیلیر
آنجق (craupon) تعبیر اولنان بر نوع خال چیویلر استعمالی
ایله اولور خال چیویلرك آلتنده طامك اوزرینه متعلق
ایچون بر طباق معامده لوحه واردر اگر طامك کره‌مدی
فرانسز کره‌مدی ایسه بردانه‌سی قالدیریلوب یوروسون برلوحه
وضعه لوحه اوزرینه بوچیوی ربط وتثبیت ایدیلور وبوروسون
لوحه‌نك کنارلری خارجاً کره‌مید اوزرینه یوزیلور بورماق
صامدن صویك عدم نفوذی ایچوندر

اگر مرمره کره‌مدی ایسه او حالده بر فاچ دیرسك
قالدیرلمسی لازمدر

بوچیویلرك طولی ١٠ ١٢ سانتیمتره قدر اولملیله ناقل
طامدن بوقدر بارتفاعده مرور ایدر

طام اوزرندن اساسی‌یه ناقل تمدید ایچون کذا بووجهله
لوحه‌سز چیویلر استعمال ایدیلور اکثریا بو چیویلر قلابلرده
دخی واردر

بوچیویلرك ارهسندن خلاط کچدیکی وقت قاپانمق ایچون
خالك اوچ طرفه براوقاق چیوی وضع ایدیلور بعض طاقلرده
چیویلرك اوزرینه بر صالی قویلمشدرکه عین ناقل الکتریق
بوکی ماده‌یه لزوم یوقدر

ناقل برمسافه قدر ایندیرلدکدنصکره یارم متره قدر حفر

ادیلوب طوغله وياخود دمردن قوطيلر يابسه‌قدر راولوي ياپيلور
وطوغله‌لر آلت طرفه بيوك سطحلري زميه كلك اوزره يانلامه‌سنه
واوسته دخی دیکلمه‌سنه وصع ایدیلور مؤخراً اولوغك دروني
بوقاروده دخی بیان ایدلدیکی وجهله فرون کبی ایله املا ایدیلهرك
ماقل تجدید ایدلملیدر قال دروسندن ماقلك مرور ایسدرلمسی
یاصلامه‌سی منع ایچون اولدیغی کبی کور املاسنده ماقلک سریع
ایدلسون ایچوندر

قال باسلیمیورده طوغریجه ماقل صویه ایصال ایدیلورسه
ماصلور ومع مافیه حدمتی حس اعا ایدمز

یاراطور ماقل ایچون مایه‌جی صو ایمه‌دن ٤ مرو قدر
اوراقده ماسلملیدر بوحوارده رقو بوله‌جی اولورسه ٤ ویا ٣
مره اوراعده اولوب اولدیغماقیه‌رق او ایله ادخال اولنور

صواولملویده آروحه رقوملک جمری اقصا ایدرسه و بونکده
طبیعی مصرفدن احتناب ایدلمه‌جك اولورسه اوحالده ١٣
١٤ و ٢٠ ساتمره قطرنده بولنان مخصوص بورغولرایله زمین
دلنمرك بش مره عمقنده بر دلك كشاد ايدیلور بعده ماقلر
بورایه ایصال ایدیلور

ماراطور صولرسك دروسنده املا صواکسك اولمالیدر
الك صوراق موسملرده بیله صوده بر قولاج صو اولملیدرکه
ماقل بر مره قدر صو ایچه دالمش بولنسون حابه دروسنده بولنان بر
صویه ماقلك ایصالی ممکن اوله‌بیلور بوحالده ماقل بشه قدر عدد

اولندقده صكره يارم متره عمقندن كچل دوارى دلنه‌رك ماقل حاجه درجه سه آلتوب موبه وضع ايديلور

بونلرك فوائدى مختلف تجارب ساحه‌دن اكلاشلمش اولدیغندن هرحالده اعتراضدن مبرادر

اكرامه حوارنده قوجرى مسكل اسه ماقل امه‌نك اوك جهه‌سنه عدد اندكده صكره بر قال آجلى ومؤخراً متعدد قوللره هر بى ادوك ماقل بو قال دروسه صالبو يرملدر

بونلر برالى بر يچو متره عمقنده و ۳ ، متره طولنده واكرما رطوبتلى محلرده حفر ايدلملدر

ماطلردن حلاط ماقل درحقب هوانك تأثيرنده ماصله مستور قاله‌جقدن استعمالى محذورى اولان محلردن عربده محذور ايدلمه‌من

كذا حلاطلك برقانى هويص اولنه‌جقلتور و ماقل ماصلمه‌دن مع الحوب اوورى رهت ويا ماءً قاروت محاس كى مواد ايله طلااولنور

ماطلر اولقدر اعمه اولماملدر جونكه دروسدن صاعقه‌نك حين مرورنده مصاب اولور مع ماعه مكنه قالس اولموب وسطى برحالده بولنملدر بوماروده دحى افاده اولنديى وجهله هرالهده تشكل ايدن بر مو مستور طرفندن بر وجه بر مقدارلر على الاطلاق قبول اولنمشدر

اسطوانه باقل اولدیغی حالده قطری ۱۷ ملیمتره
درت کوشه اولدیغی حالده هر ضلعی ۱۵ ملیمتره اوله‌جقدر
بو اساده باقل اولان جوغك مقطعك مساحه سطحه‌سی ۲ ۲،۵
سانتیمتره مربعه بالغ اولور

باقل رمه قدر تمدید اولنه‌بیلدیکده تقریباً ایکی متره طولنده
راولوی داخلنده کچرلور سنی ایسه بعضاً هوالرده برکسه‌لك
جوقمسیله اتحاد ایتمکسزین وساوجسارانك عدم ظهوری ایجوندر
علی الخصوص جوجقلر بو مللو سارله اکلمك ایجون بك ازرو
کشدرلر

باقل حلاط اولدیغی حالده رمه نقل قابل بده جوق باقل ایله
اتصال کسب ایده‌بیلور بحث ال بن بوجوعی تمدید ایدملیدر

بو حالده باصلمی کیفی بر درجه‌یه قدر ممتد اولور باراده بر
صرغی طامك اوورسه بط ایجون حاملك وصعته نظر ایدملیدر
مثلا امیه‌لك ال بو سك عجله میله‌جق ایسه اورادهکی ماهیه
کرمسه براطور صرغی ربط اولنور ایسه صرغی حالیه
ربط ایجون باسله‌جق بر بیاض اول امرده ماهیه باصدهکی اوقی
کرس دروسدن جوغك اوجی کورلمهرك بابا دره‌کی اوورسه
بوساقلر اطاعه‌سیله ربط ایدملیدر

اکر جه حالده بابا دره‌کی بولمرسه او حالده اوق کرس دلیور
آلته واوستنه وسطی بار اطور صرچك مجی قدر دلك دمر

لوحه‌لر وضع ایدلمش رأسلرنده‌بولنان جوهره وصمومله‌ل آلت واوست طرفلرندن تکدیکرلرینه محکمجه ربط ایدلمشلر

اکرچه ماهیه کرمشك وسطنه قنی ر قسمه پاراطور جوعلشوکری لازمکلورسه‌دان‌کرسه مربوط بولندرملور . تمام وسط محلنه رکز ایجك اقتضا ایدرسه اولکی اصول الله مایلوب ماسوخصوصه دخی اجلیدر

کلرده دخی پاراطور واردرکه بونلر دیکلرك اوررسه رکز ایدلمش مافلرینده صویه صالیورلمور ویاخود کمك صو کسمدن اشاغی اولان مافر قسمیله اتصال ایدرلمور

هرمنی رعیه پاراطور دیکه‌جکی وقت اوموضعده‌مرسوم افق وسطح مرسمی حاوی ورسمی مایلوب اوررمده راقلر تعیین ایدلمه‌رك رقم ایدلمور الك بوکسك محلاری ارتفاعی واقتضا ایدیکی تقررده محطاری رسم ایدلمدر

ویعمورك مالا کلان جهتیله راطب محلاری ومولرمدار معلوماتکافه‌ی اوکرمش مصه‌اقتضاایدن پاراطورلرك عددی بالحساب تعیین اولنور

دروون خانه‌ده کرمش مسطو مواد معدنیه وارسه ا لرمده ماعل الله اتصال ایتدرملیدر

پاراطور مافلرنده‌موبوطلق وبا سائرلهمته‌حل رعل بولنور ایسه‌حوقه ورحوی محل اسحاب‌ابده‌حك وجهله‌ایمی سورملیدر

ماره وجوامع شریفه قبه‌لرینه رکز ایدیله‌جك پاراطونرلر

بو محلره رکز ایدیله‌جك پاراطونرلرك ابنیه‌لرده مستعمل
اولانلردن هیچ برفرقی یوقدر انجق بو محلر مرتفع بولندقلرندن
اوقدر اوزون اولمالیدرکه سطح وربطی قوللانی اولسون اکثریا
ایکی متره طولنده اوله‌رق استعمال اولنوب علمکونب ولطافتی
صاتم اتمامك اووره رکز اولنور پاراطونر دیکیله‌جك قبه‌لرك
سطحلری کنیش دکل ایسه ٥ ٤ واسع اولدیغی قدرده ٧ ٨
متره طولنده چوق دیکیلور ماره‌لره دیکیله‌جك صرتقلر اوجی
علمك اوزرینه سدر حقیق اووره رمت ایدلملیدر ناقل ایسه طبیعی
حلاط اوله‌جقدر ناقلك آلت طرفنده بوتان حسکله‌وبلونده‌رله
عالمه ربط اولنور ماره طاس اولمدیغنده احشاب ویورشون قابلی
ایسه بحر وطلب یاقته ناقلور ناقل بویله‌جه ربط ایدیلدکدنصکره
حال حبوبلرله رمسه‌قدر کدینوتنده هو اماده حال اولنور

جبخانه وباروتخانه پاراطونرلری

جبخانه ابنیه‌لرینه رکز ایدیله‌جك پاراطونر ابنیه‌نك سقفنه
وضع ایدلملر انجق جبخانه دیواردن ٢ ٣ متره خارج برصریق
دیکیلوب اوزرینه پاراطونر قونیلور شاید پاراطونرده بر عدم
انتظام وناهمواری بر قوبوق بولنورسه اوحالده صاعقه مرورنده

جبخانه آتش آلور و بو یوزدن بك زیاده ضرر چکور ایدر
چونکه بو مثللو محللری محافظه‌وا درونده چاپ امنیه باروت
دره‌لری بولندیغندن سرایه‌دن آتش آله‌رق امنیه سباب
و موخراً دائمی ضیا و حرارت اولور

حتی باروتخانه‌لره جوار محللرده صاعقه اصابت ایتمه‌مك موقعی
بو اساس اوزرینه‌در جبخانه بولنان محلده پاراطونر بدارك ایتمکی
دكلسه دیوارلرینك جهه‌لرنده ٥ ٦ متره مسافه‌ده بولندیرلمه‌حتی
استحضار پاراطونر معامه قائم اولور عسکرخانه باروتخانه جبخانه
مثللو رلی اولان محللرده اولدیغی کبی پاراطونر امنیه‌دن آجمده
اوله‌رق ذکر ایدیلور

بو نوع امنیه‌لره دکله‌جك ضرر ظلقلرك صوللری کندوسیله
پاراطونر حولی مجموعی امنیه‌ملك ال مرجع محلندر بر سطح
مستوی اقرار اسدیرلمه‌جك اولورسه بونك بش متره قدر
بوقارنده اولملدر

بو پاراطونرلرك حس ذکرنده احتیاط و دقت صعصعه ایتمك
لازمدر اکر بوا رملی امنیه‌لرده مواد معدنیه مافل ایله اتصال
اسدیرلمه‌جك رده بوله بر صربی یاسیله‌سلور و مصاً بوکا
بوقارندن اساعی مافر قاملتورکه مافل حدمتی اتما ایدر

بعض کرمده درلك اوبوله‌رق دروسندن مافل اقرار اسد
رلمور الحاصل بونلر جانه صاحبك آرزووسیله اوله‌حق سلردر
اسکندن جبخانه امنیه‌لری علمه و بورجلر کبی مرجع محللرده انشا

ایدیلوردی که بونه محللره صربی دیکمک ممکن دکل دیسه هرسنه‌ده
بك زیاده‌سیله عسرتلی و معامله‌سی موجب مهلکه اوله‌بیلور
و اوقدرده مناسب • کورلمز

بوندن صکره نظرله سسی بعض محللرده اولدیغی کبی
اوکی ایپه‌نك اوزری بر طاقم ماشه‌لره تجهیز ایدیلوب اوستنه همان
ایکی اوچ صاعقه طولنده اوقی اوقی دمیر چوبقلر ربط ایدرلر

۱۸۷۲ سنه‌سنده بروکسل حکمت طبیعیه ارباب طرفندن ایدیلان
مذاکره صاعقه‌دن اوله‌رق بو ماشه‌لرك استعمالی ترجیح ایدیلوب
احتمالکه بر قاچ سنه صکره صرهلر بونلرك استعمال
اولنمه‌جقدر

حالا ملحقاده بلده دائره‌سی بونوع ماشه‌لر ایله محافظه‌ده
بولندریلیور

بعض شرط مختلفه مرجع بر قله‌یی ماشه‌لرله تجهیز ایدیکمز
حالده اداره‌جه‌ده بر استعداد ایدلمش اولور چونکه الکتریکك هوایه
انتشاری دها سرعتلی اولور بو ماشه‌لر پاراطورده وقوعی ملحوظ
اولان صاعقه‌نك حصولی سون سون برطرف ایده‌جکدر

بعض پاراطورلر ذکر مده چوق ورد ایدن کسه‌لر ایچون
بونلر هر حالده سالم ضولدر

سندیکی حالده مستعمل اولان ماشه‌لر محسا ً ایکی برمق
قالنلغنده سرپمدر که بو سرپمد هر بر انجماده سبب احتکله سهولتله
ربط ایدیله‌بیلور

پاراطورلرك دائرهٔ تأثيرلرى

سطح بحر سويه‌سنده بولنان بر پاراطور كندى حربه‌سنك طولنك ضعفى نصف قطر اولمق اوزره رسم اولنان بر دائره داخلى محافظه ايده‌بيلور

مثلا ١٢ مره طولنده بر پاراطور صريحى ٢٤ مره نصف قطرده وياخود ٤٨ مره قطرده بر دائره سطحى قدر محلى وقايه ايده‌بيلور

اكر بحر سويه‌سندن وسطى بر ارتفاعده بولنورسه ١٠٥ ملى واكر طاغ مثلو مرتفع محلده ايسه كندى طولى نصف قطر اولان بر دائره سطحى داخلى محافظه ايده‌جكى معلوم اولنه‌رق پاراطورلرك عددى تعيين اولنور ومقدارلرى تجربه بولنمشلردر

صاعقه‌لر بركر ايدلمان پاراطورلرك دائرهٔ تأثيرينه كلنجه كشف بوراده مجهول ايدر تعيين ايتمك ايچون بوكسك محلدن بر سطح مستوى مرور ايدرلور ايسه صاعقه‌نك قطع ايده‌جكى نقطه‌دن بوقاريسى نصف قطر اولمق اوزره رسم اولنان دائره سطحندر اكرچه بو پاراطور تعيين محافظه ايدمسور ايسه اوحالده تعيينده بر پاراطور بركرى لازمكلور .

بر ناحيه‌ده متعدد ناظر بولندينى تقديرده دها قوه اتصال اولنمردن اول بونلر ايمه‌نك اطرافنه عرضاً يارم مره ارتفاعده

حفر ایدیلان چقور درونه آلتون اوراده آروجه بر ناقل ایله اتحاد کسب ایدردکدنصکره قویه ادخال ایدیلیلدر

اکر پاراطونر ایچون برناقل استعمالی ممکن ایسه‌ده ایکیدن زیاده‌سی ایچون مجبور ایدلمه‌مز

اکر صربق ایچون بر ناقل ماسیدیمی کی اکثریا باروتخانه وجبه‌خانه مثللو محلرده احتیاطی برسد اقتضا ایتدیکندن ایکی ناقل برصربقه ربط ایدیلور

پاراطونر ناقلرینک کمالالتعیین عددی انتخاب اجمر ایچون رطوبتلی و پاراتک سدله برول ایتدیکی محلردن عدمد اجلدر

اساسولده پاراطونرو سپال جهتدن عدمد اولنور چونکه نصور دائما بورارله کلدیکندن بو جهتی زیاده راطب قیلار ونص امیه‌لرل بوجهلرسه نصوردن وقایه ایچون محه قاپلتور

بوکیفیت نص اونصوسرلی مبع ایدر . شاید پاراطورده حرفی بر بوروهلو اولورسه بو جهته‌کی دیوار نصوردن زیاده بر رطوبت ومبع‌ملیه بوده ناقلت خاصه‌سی کسب ایدره حکمدن اتحاد کمی دیوار اوستنده اوله‌رق حسار وموصوللار جنوب جهتدن عدمدی ایسه مطلقا جائز دکلدر دیه حکم ایدلمه‌مز نص حالات خصوصه‌ده جنوب جهتدن عدمدلری لازمکلور

برحاله اوررسه ذکر اولنان پاراطونرلرك دائرۀ ماثیرلری

بکدیکرینه عاس ایلیدر علی الخصوص بو کیفیت جامعلرده فوق العاده نظر اعتباره الملیدر

Les pointes de paratonnerre

پاراطونر اوجلری

اکثریا پاراطونرلرك نهایتلرنده بولنان مخروطی الشکل هشته اوج دمور یوده پلاتینه ویا باقردن یاپیلور اوجلری پلاتینه‌دن معمول مخروطك طولی ۳ سانتیمتره وقاعده‌سنك قطری دخی ۲ سانتیمتره اولوب باقرك طولنده ۱۷ ۲۰ سانتیمتره‌در ولا بو اوج صریعه وبده‌لنوب سنه اوجه لیهلتور سیمآباقردن اعمال اولنه‌رق اوزری آلتون یالدز ایله یالدزلنور و سمآ بو اوجلر آلتون وکموشدن دخی یاپیلور حونکه بو معدنلرك هوا انتقاله‌لری حوق اولدیغندن اتحاد الکرمی هولاملقله وجوهه کلور فقط فشانلیجه دوشر

باقلرك قیوبه تمدیدی

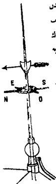
باقلرك قیوبه تمدیدی ایچون اوفق برتریب واردر سوبله‌که حونك آمرینه عکسیه‌اکی صریق بعده‌باقی بو صریق‌لر اوورینه اوراداینهری وبده‌لمس دیکراکی دستکه ربط ایدرکه باقلیه بر

اعرار حصوله كلسون واكحال حالنده ماطك مماسسنده مشكلات اولمسون

ماقلارك اوجلری طوپرپدن طوپریه صوپك اپجمه راطمیوب ساج آیاق واری دمیره ربط ادلملرك ویاخود ممدد اوجلره آرطهری صوبه عطش اولنور

قیوه صالیوپرن ماطل وماپاراطورلر اکی اوچ سنه‌ده بر کره معاینه اولنملیدر

جهملری ریاحك نوعی، استقامتی تعیین اتمك خصوصنده اعملر اوور سه ذکر ادلملان سر صاعقه صریق تربیات وترتیبات لازمه‌سله (شکل — ۹۲)ده کوسترلشدر



(شکل - ۹۲)

انتها

